ISSN 2519-2574

Ученые записки
Брянского государственного университета

№ 2

2019

Физико-математические науки

/ Биологические науки / Ветеринарные науки

ББК 74.58Бр
У 91

Ученые записки Брянского государственного университета:
физико-математические науки / биологические науки / ветеринарные науки
2019. №2 (14)
Точка доступа: http://scim-brgu.ru. Размещено на официальном сайте журнала: 03.07.2019

Председатель редакционной коллегии
Антюхов Андрей Викторович – ректор Брянского государственного университета им. акад. И. Г. Петровского, доктор филологических наук, профессор

Главный редактор журнала
Зайцева Елена Владимировна – доктор биологических наук, профессор

Ответственные редакторы
Родикова Евгения Геннадьевна – кандидат физико-математических наук (*физико-математические науки*)
Семенищенков Юрий Алексеевич – доктор биологических наук (*биологические науки*)
Харлан Алексей Леонидович – кандидат биологических наук (*биологические науки, ветеринарные науки*)

Редакционная коллегия

Анищенко Лидия Николаевна, доктор биологических наук, профессор кафедры географии, экологии и землеустройства Брянского государственного университета им. акад. И. Г. Петровского (Россия, г. Брянск)

Будько Сергей Леокадьевич, кандидат физико-математических наук, профессор Университета Айовы (США, г. Айова)

Булохов Алексей Данилович, доктор биологических наук, профессор, Заслуженный работник высшего профессионального образования РФ, заведующий кафедрой биологии Брянского государственного университета им. акад. И. Г. Петровского (Россия, г. Брянск)

Зайцева Елена Владимировна, доктор биологических наук, профессор, декан естественно-географического факультета Брянского государственного университета им. акад. И. Г. Петровского (Россия, г. Брянск)

Заякин Владимир Васильевич, доктор биологических наук, профессор кафедры химии Брянского государственного университета им. акад. И. Г. Петровского (Россия, г. Брянск)

Зенкин Алексей Сергеевич, доктор биологических наук, заведующий кафедрой морфологии, физиологии и ветеринарной патологии Мордовского государственного университета им. Н. П. Огарева (Россия, г. Саранск)

Иванов Николай Петрович, доктор ветеринарных наук, профессор, главный научный сотрудник ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», академик Национальной академии наук Республики Казахстан (НАН РК) (Казахстан, г. Алматы)

Лебедько Егор Яковлевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, директор Институт повышения квалификации кадров агробизнеса, международных связей и культуры Брянского государственного аграрного университета, Почетный работник высшего профессионального образования РФ (Россия, г. Брянск)

Мельников Игорь Владимирович, кандидат биологических наук, доцент кафедры географии, экологии и землеустройства Брянского государственного университета им. акад. И. Г. Петровского (Россия, г. Брянск)

Муканов Касым Касенович, доктор ветеринарных наук, профессор, заместитель генерального директора РГП Национального центра биотехнологии Комитета науки МОН Республики Казахстан (Казахстан, г. Алматы)

Нам Ирина Ян-Гуковна, доктор биологических наук, координатор Евразийской сельскохозяйственной технологической платформы (Россия, г. Санкт-Петербург)

Новиков Владимир Васильевич, доктор физико-математических наук, профессор, директор учебно-исследовательского центра «Брянская физическая лаборатория» (Россия, г. Брянск)

Попов Павел Аркадьевич, доктор физико-математических наук, профессор, ведущий научный сотрудник учебно-исследовательского центра «Брянская физическая лаборатория» (Россия, г. Брянск)

Пронин Валерий Васильевич, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой нормальной, патологической анатомии и ветсанэкспертизы Ивановской государственной сельскохозяйственной академии (Россия, г. Иваново).

Райдойичич Бильана, доктор ветеринарных наук, профессор Белградского университета (Сербия, г. Белград)

Расулов Карим Магомедович, доктор физико-математических наук, профессор, Заслуженный работник высшей школы РФ, заведующий кафедрой математического анализа Смоленского государственного университета (Россия, г. Смоленск)

Родикова Евгения Геннадьевна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математического анализа Брянского государственного университета им. акад. И. Г. Петровского (Россия, г. Брянск)

Селезнев Сергей Борисович, доктор ветеринарных наук, профессор департамента ветеринарной медицины аграрно-технологического института Российского Университета Дружбы Народов, Заслуженный деятель науки РФ (Россия, г. Москва).

Семенищенков Юрий Алексеевич, доктор биологических наук, профессор кафедры биологии Брянского государственного университета им. акад. И. Г. Петровского (Россия, г. Брянск)

Сорокина Марина Михайловна, доктор физико-математических наук, профессор кафедры алгебры и геометрии Брянского государственного университета им. акад. И. Г. Петровского (Россия, г. Брянск)

Тельцов Леонид Петрович, доктор биологических наук, профессор кафедры морфологии, физиологии и ветеринарной патологии Мордовского государственного университета им. Н. П. Огарева (Россия, г. Саранск)

Харлан Алексей Леонидович, кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии, заместитель декана естественно-географического факультета Брянского государственного университета им. акад. И. Г. Петровского (Россия, г. Брянск)

Черный Николай Васильевич, доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой гигиены животных и ветеринарной санитарии Харьковской государственной зооветеринарной академии (Украина, г. Харьков).

Свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС77-62799 от 18.08.2015
выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций

Ответственность за фактические данные, представленные в статьях, лежит на их авторах

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

ISSN 2519-2574

SCIENTIFIC NOTES
of the Bryansk State University

N 2

2019

Physics and Mathematics / Biology / Veterinary

Scientific notes of the Bryansk State University. Physics and Mathematics / Biology / Veterinary
2019. N 2 (14)
http://scim-brgu.ru. Published on the official site of the journal: 03.07.2019

Head of the Editorial board
Andrey Viktorovich Antyukhov, Rector of the Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky, Sc. D. in Philological Sciences, Professor

Editor-in-chief
Elena Vladimirovna Zaitseva, Sc. D. in Biological sciences, Professor

Associate editors
Eugenia Gennadievna Rodikova, Ph. D. in Physical and Mathematical Sciences
Yury Alexeevich Semenishchenkov, Sc. D. in Biological Sciences
Alexey Leonidovich Kharlan, Ph. D. in Biological Sciences

Editorial board

Anischenko L. N., Sc. D. in Biological Sciences, Professor of the Dpt. of Geography, Ecology and Land Management of the Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky (Russia, Bryansk)

Budko S. L., Ph. D. in Physical and Mathematical Sciences, the Professor of the National laboratory in Ames of the University of Iowa (USA, Iowa)

Bulokhov A. D., Sc. D. in Biological Sciences, Professor, Worker of Higher Professional Education of the Russian Federation, Head of the Dpt. of Biology of the Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky (Russia, Bryansk)

Zaitseva E. V., Sc. D. in Biological Sciences, Professor, Dean of the Faculty of Natural Sciences of the Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky (Russia, Bryansk)

Zayakin V. V., Sc. D. in Biological Sciences, Professor of the Dpt. of Chemistry of the Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky (Russia, Bryansk)

Zenkin A. S., Sc. D. in Biological Sciences, Professor of the Mordovian State University named after N. P. Ogarev (Russia, Saransk)

Ivanov N. P., Sc. D. in Veterinary Sciences, Professor, Chief researcher of the LLC «Kazakh Research Veterinary Institute», Academician (Kazakhstan, Almaty)

Lebedko E. Ya., Sc. D. in Agricultural Sciences, Professor, Honorary Worker of Higher Professional Education of the Russian Federation, Bryansk State Agricultural University (Russia, Bryansk region)

Melnikov I. V., Ph. D. in Biological Sciences, Associate Professor of the Dpt. of Geography, Ecology and Land Management of the Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky (Russia, Bryansk)

Mukanov K. K., Sc. D. in Veterinary Sciences, Professor, Deputy Director of RSE «National Center for Biotechnology» MES Committee of science of Republic of Kazakhstan (Kazakhstan, Almaty)

Nam I. Ya., Sc. D. in Biological Sciences, Coordinator of the Eurasian Agricultural Technology Platform (Russia, Sankt-Petersburg)

Novikov V. V., Sc. D. in Physical and Mathematical Sciences, Professor, Director of the Training and Research Center «Bryansk Physical Laboratory» (Russia, Bryansk)

Popov P. A., Sc. D. in Physical and Mathematical Sciences, Professor of the Dpt. of Experimental and Theoretic Physics, Leading researcher of the Training and Research Center «Bryansk Physical Laboratory» (Russia, Bryansk)

Pronin V. V., Sc. D. in Biological Sciences, Head of the Dpt. of Normal, pathological anatomy and veterinary sanitary inspection of the Ivanovo State Agricultural Academy (Russia, Ivanovo)

Raidoyichich B., Sc. D. in Veterinary Sciences, Professor of the University of Belgrade (Serbia, Belgrade)

Rasulov K. M., Sc. D. in Physical and Mathematical Sciences, Professor, Honored Worker of Higher School of the Russian Federation, Head of the Dpt. of Mathematical analysis of the Smolensk State University (Russia, Smolensk)

Rodikova E. G., Ph. D. in Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the Dpt. of Mathematical Analysis of the Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky (Russia, Bryansk)

Seleznev S. V., Sc. D. in Veterinary Sciences, Professor of the Russian University of Peoples' Friendship, Honored Worker of Science of the Russian Federation (Russia, Moscow)

Semenishchenkov Yu. A., Sc. D. in Biological Sciences, Professor of the Dpt. of Biology of the Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky (Russia, Bryansk)

Sorokina M. M., Sc. D. in Physical and Mathematical Sciences, Professor of the Dpt. of Algebra and Geometry of the Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky (Russia, Bryansk)

Teltsov L. P., Sc. D. in Biological Sciences, Professor of the Mordovian State University named after N. P. Ogarev (Russia, Saransk)

Kharlan A. L., Ph. D. in Biological Sciences, Associate Professor of the Dpt. of Biology, Deputy Dean of the Faculty of Natural Sciences of the Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky (Russia, Bryansk)

Chernyi N. V., Sc. D. in Veterinary Sciences, Professor of the Kharkiv State Academy of Animal Health (Ukraine, Kharkov)

© RIO of the Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky, 2019
© Collective of authors, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

Задворная И.А., Ромакина О.М.
Применение алгоритма «Кластеризация» для анализа данных потенциальных клиентов банка ……..... 7

Малинникова Н.А., Мальченко Ю.В.
Урок одной задачи как способ повторения методов нахождения угла между плоскостями..... 16

ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ БИОЛОГИЯ

Булохов А.Д., Ивенкова И.М., Ивенкова К.А.
Антропогенные травяные сообщества Комаричского района с североамериканскими инвазионными видами..... 25

Булохов А.Д., Баринова В.И.
Растительные сообщества железнодорожных насыпей на участке Брянск-Орловский – Свень..... 41

Глушенков А.В., Харлан А.Л.
Исследование показателей гемодинамики студентов 18-25 лет в зависимости от пола и условий проживания …..... 54

Калюжко И.А.
Разнообразие рода *Polygala* (*Polygalaceae*) и его фитоценотические связи в Брянской области..... 61

Привалова Т.Г., Иванова Т.Г.
Встречаемость типов высшей нервной деятельности у студентов …..... 69

Сапегина Ю.А., Прокофьев И.Л.
Экологическая структура и видовое разнообразие орнитофауны г. Сельцо Брянской области..... 72

ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ, ПРЕДЛАГАЕМЫХ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ В РЕЦЕНЗИРУЕМОМ ЭЛЕКТРОННОМ НАУЧНОМ ЖУРНАЛЕ «УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ БРЯНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА» («УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ БГУ») 75

CONTENT

MATHEMATICS AND INFORMATICS

Zadvornaya I.A., Romakina O.M.
Application of the algorithm «Clustering» to analysis of data on potential bank clients …..... 7

Malinnikova N.A., Malchenko Yu.V.
Lesson of one problem as a way of repetition of methods for angle finding between planes …... 16

FUNDAMENTAL AND APPLIED BIOLOGY

Bulokhov A.D., Ivenkova I.M., Ivenkova K.A.
Anropogenous grass communities of the Komarichsky district with North American invasive species ……..... 25

Bulokhov A.D., Barinova V.I.
Plant communities of railway embankments on the site Bryansk-Orlovsky – Sven' ……..... 41

Glushenkov A.V., Kharlan A.L.
Study of hemodynamic parameters of students aged 18-25 years depending on gender and living conditions ……..... 54

Kalyuzhko I.A.
The diversity of the Genus *polygala* (*Polygalaceae*) and its phytocoenotic connections in the Bryansk region ……..... 61

Privalova T.G., Ivanova T.G.
Frequency of types of higher nervous activity of students ……..... 69

Sapegina Yu.A., Prokofev I.L.
The ecological structure and species divercity of the avifauna of the town of Seltso, Bryansk region ……..... 72

REQUIREMENTS TO THE CONTENTS AND PAPERS OFFERED FOR PUBLICATION IN PEER-REVIEWED ELECTRONIC SCIENTIFIC JOURNALS «SCIENTIFIC NOTES OF BRYANSK STATE UNIVERSITY» («SCIENTIFIC NOTES OF BSU»)……..... 75

МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

УДК 51-77

ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМА «КЛАСТЕРИЗАЦИЯ» ДЛЯ АНАЛИЗА ДАННЫХ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ КЛИЕНТОВ БАНКА

И.А. Задворная, О.М. Ромакина
ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского»

Статья посвящена применению алгоритма Data Mining «Кластеризация» для анализа данных потенциальных клиентов банка при проведении маркетинговых кампаний. Авторами рассматриваются различные варианты и возможности работы данного алгоритма. В настоящей работе ставится задача по выявлению персональных характеристик, которые влияют на желание человека стать клиентом банка. Для решения поставленной задачи создается многомерная структура, к данным которой применяется алгоритм «Кластеризация», анализируются особенности его применения к данным подобного типа.

Ключевые слова: *интеллектуальный анализ данных, кластеризация, клиентские данные, анализ данных, многомерная структура данных, хранилище данных, данные большого объёма, алгоритм К-средних, алгоритм кластеризации Microsoft.*

В настоящее время наблюдается резкое увеличение объемов информации, хранящейся в базах данных. Экспоненциальный рост размера собственно баз данных и необходимость выявления скрытых знаний из данных становятся проблемами, решение которых важно для разработки эффективных систем поддержки принятия решений. Среди целей интеллектуального анализа данных можно выделить две основные: предсказание на основе имеющейся информации и её изучение. Для «предсказания» используют информацию, существующую в базе данных, чтобы предсказать неизвестные или актуализировать и верифицировать существующие записи. «Изучение» в свою очередь сосредоточено на поиске шаблонов, описывающих данные и последующем их представлении для интерпретации пользователям. Существует множество методов, служащих этим целям. Например, классификация, кластеризация, правила ассоциации, последовательное обнаружение и анализ шаблонов [1]. В данной работе рассматривается алгоритм «Кластеризация» для обнаружения знаний и его применение к выбранному набору данных. Также проводится интерпретация полученных результатов и анализ их возможного применения в рамках рассматриваемой области.

Алгоритм «Кластеризация» является мощным методом интеллектуального анализа данных (Data Mining), целью которого является поиск скрытых знаний в имеющемся наборе данных [2]. Другими словами, целью разработки правил и поиска взаимосвязей между параметрами является обнаружение интересных шаблонов, существующих в базе данных, но неочевидных из-за их большого объёма.

Персональные данные клиентов играют важную роль в современном мире. Предприятия собирают огромные объемы данных от отдельных лиц, используя их для персонализации клиентов. Работа с такими большими массивами данных представляет для компаний и исследователей большую сложность. О возможностях применения интеллектуального анализа данных к исследованию персональных данных, в частности данных клиентов банка, использующих кредитные карты, было проведено исследование, представленное в сборнике статей [3].

Набор банковских данных [4], рассматриваемый в данной статье представляет собой записи, содержащие различные характеристики потенциальных клиентов. Данный набор состоит из персональных данных, таких, как информация о возрасте, семейном положении, образовании, а также предыдущих кредитных историях и взаимодействиях клиента с банком в

прошлом. Необходимо проанализировать данные для выявления тех характеристик клиентов, которые наиболее ёмко описывают клиентов, успешно взаимодействующих с банком.

Кластеризация – это способ группировки схожих объектов данных. Объекты данных в одних и тех же кластерах подобны друг другу и отличаются от элементов другого кластера. Для группировки потенциальных клиентов банка с аналогичными характеристиками нам нужно обеспечить высокую скорость вычислений и плотность кластеров. Алгоритм K-mean, рассматриваемый в рамках данной статьи, удовлетворяет этим требованиям [5]. Данный алгоритм производит кластеры с высоким внутриклассовым сходством, но низким в сравнении самих кластеров. Сходство кластеров измеряется относительно среднего значения объектов в кластере, которое можно рассматривать как центроид кластера или его центр тяжести. Рассмотрим подробнее базовые принципы, лежащие в основе данного алгоритма.

Кластеризацией определяется процесс идентификации объектов данных, имеющих сходные характеристики [6]. Основываясь на результатах кластерного анализа, мы можем выделить группы клиентов со сходными характеристиками (как персональными, так и описывающими взаимодействие с банком). Используя эти результаты можно оптимальным образом выстраивать маркетинговые кампании банка.

Входом для модели кластеризации является набор выборок и мера сходства между этими наборами. В результате анализа данных на выход модели попадает количество кластеров. Из полученного набора кластеров образуется новая структура данных. К каждому кластеру также прикладывается его подробная характеристика, состоящая из конкретных значений изучаемых параметров или их диапазона для детального изучения отдельных групп клиентов. Таким образом, методология кластеризации подходит для исследования взаимосвязей для предварительной оценки структуры первоначальной выборки данных.

Для алгоритма Data Mining «Кластеризация» рассмотрим основные обозначения для математического описания процесса работы. Элементы кластеризации представляют собой точки в многомерном пространстве [7]. В качестве входных параметров модели установим упорядоченную пару: (X,s), где X – набор описаний выборок, а s – меры для сходства или несходства расстояния между элементами. Выходным параметром модели выступает разбиение первоначальной выборки $\Delta=\{K_1,K_2,\ldots,K_n\}$, где $k=\overline{1,n}$ – подмножество элементов X, а элементы $K_1,K_2,\ldots,K_n$ – кластеры. При этом выполняется следующее условие (1).

$$K_1 \bigcup K_2 \bigcup \ldots \bigcup K_n = X, K_i \bigcap K_j = \varnothing, i \neq j \qquad (1)$$

При этом члены выборки Δ формируются в процессе кластеризации, включая набор различных характеристик элементов.

Рассмотрим метод отбора кластеров по критерию среднеквадратичной ошибки. Для получения наиболее оптимального набора кластеров ошибку необходимо минимизировать.

Зададим множество в многомерном пространстве R^n, состоящее из N элементов и содержащее K кластеров. Обозначим их соответственно $K_1,K_2,\ldots,K_k$. Каждый такой кластер будут содержать n_k элементов, где $k=\overline{1,K}$. Каждый из этих элементов содержится только в одном кластере: $\sum n_k = N$ (сумма количества элементов в каждом кластере равна общему количеству кластеров).

Определим центроид кластера согласно формуле (2) как средний вектор кластера K_k, где x_{ik} – i-й элемент K_k [8].

$$M_k = \left(\frac{1}{n_k}\right)\sum_{i=1}^{n_k} x_{ik} \qquad (2)$$

С помощью центроида определим понятие среднеквадратичной ошибки как сумму квадратов евклидовых расстояний между элементами и их центроидами. Для получения ве-

личины отклонения всего кластерного пространства вычислим сумму согласно формуле (3) по k среднеквадратичных ошибок каждого кластера.

$$E_k^2 = \sum_{k=1}^{K} \sum_{i=1}^{n_k} \left(x_{ik} - M_k\right)^2 \quad (3)$$

Одним из алгоритмов кластеризации, построенным на основе метода среднеквадратичной ошибки является K-mean (или K-средних) алгоритм [9]. На вход данного алгоритма подаются два параметра: k – количество кластеров и D – набор данных. А на выходе работы алгоритма получается набор из k кластеров $K_1, K_2, \ldots, K_k$, который минимизирует рассмотренную функцию среднеквадратичной ошибки E_k^2.

Ход работы алгоритма, в процессе которого входные параметры преобразуются в выходной набор кластеров, состоит из следующих этапов:

1. Выбирается начальное разбиение Δ, содержащее k кластеров со случайно выбранными элементами. Для данного начального разбиения вычисляется значение центроидов для каждого кластера M_k.
2. Создается новое разбиение. Элементы на втором шаге попадают в кластеры, к центру одного из которых они наиболее близки.
3. Вычисляются новые центры кластеров как центроиды M_k для новых k сформированных кластеров.
4. Повторяются шаги 2 и 3 до тех пор, пока не будет достигнуто оптимальное значение среднеквадратичной ошибки или на двух смежных итерациях не будет изменяться внутрикластерное расстояние.

Анализ результатов работы данного метода зависит от среднеквадратичной ошибки между элементами кластеров и их центроидами. Уменьшение суммы квадратов евклидовых расстояний между элементами и их центроидами повышает эффективность итогового набора кластеров.

Рассмотренный алгоритм кластеризации используется для анализа персональных данных потенциальных клиентов банка. Для упрощения работы алгоритма исходные данные предварительно помещаются в многомерную базу данных. Данные описывают ход прямых маркетинговых кампаний (проводимых с помощью телефонных звонков) португальского банковского учреждения. Необходимо выяснить характеристики тех клиентов, которые соглашаются открыть депозитный счет в данном банке после предложения данной услуги.

На основе построенной многомерной базы данных можно проводить статистический анализ с помощью алгоритма кластеризации с целью выявления тенденций к результативности предоставления услуг банка. В построенной многомерной базе данных содержатся следующие клиентские данные: возраст, образование, работа, семья, кредитная история, банковская история и время.

Алгоритм кластеризации Microsoft представляет собой алгоритм сегментации, который выполняет итерации по случаям в наборе данных для группировки их в кластеры, которые содержат сходные характеристики [10]. Используемый алгоритм реализует все описанные ранее этапы алгоритма кластеризации K-mean. Алгоритм выполняет итерации этого процесса, пока он может улучшить результат за счет переопределения кластеров.

В рамках исследования имеющихся данных с помощью описанного алгоритма проводятся две различные кластеризации.

Каждый раз при проведении кластеризации выполняются следующие этапы: создаётся новая структура анализа данных, выбирается метод Data Mining (Microsoft Clustering) и представление источника данных (многомерная база данных) [11]. В качестве выходного параметра рассматривается результат проведённой маркетинговой кампании, хотя данный параметр не является обязательным при проведении кластеризации.

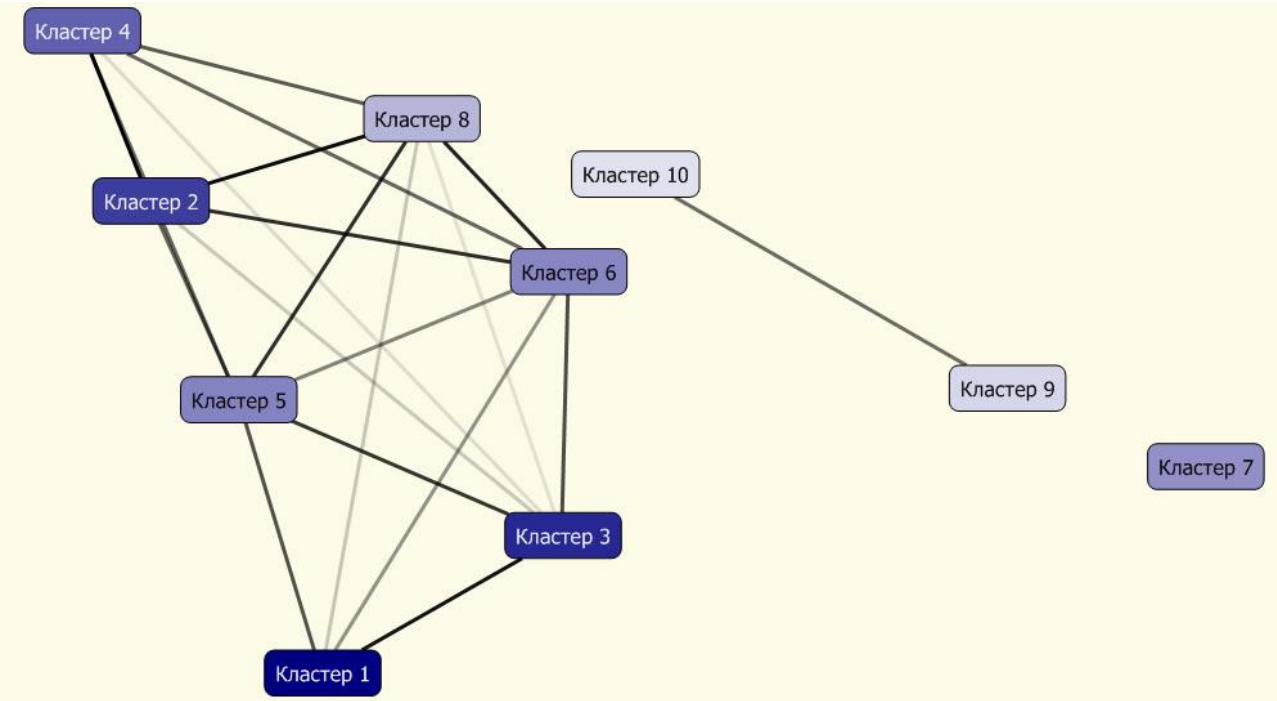


Рис. 1. Результат разбиения данных по итогам первой кластеризации.

Первую кластеризацию будем проводить на основе всех основных данных клиента: информация о возрасте клиента, его образовании, типе работы, количество произведенных звонков в период текущей маркетинговой кампании, день недели для текущего звонка, длительность разговора с клиентом, время в днях с момента последнего обращения клиента в банк, результативность предыдущей кампании для конкретного клиента, количество звонков за весь период времени. База для анализа получается довольно обширная. Но проведение подобной кластеризации позволяет оценить общую ситуацию с типичными элементами выборки.

В результате процесса кластеризации образовалось 10 кластеров (рис. 1). Кластер №7 оказывается в системе обособленным (это определяется тем, что он вбирает в себя элементы выборки с провальной предыдущей маркетинговой кампанией). Вероятность соглашения на предложенную услугу банка уменьшается с каждым неуспешным контактом. Также несвязанными с остальными оказались кластеры №9 и №10 (они относятся к успешному проведению маркетинговой кампании для клиента в прошлые периоды). В данном случае вероятность согласия клиента на предложенную услугу максимальная.

Первоначально сложно понять, по какому признаку были выделены кластеры. Для понимания принципа выделения кластеров, необходимо рассмотреть все их основные характеристики (рис. 2).

По результатам проведенной кластеризации наиболее перспективными для банка оказываются те клиенты, для которых успешно закончилось проведение предыдущей маркетинговой кампании и с количеством звонков от 1 до 3 в течение данной, при этом остальная информация (в том числе и персональная) может быть различной.

Для наглядной оценки достоверности построенной модели используем график точности прогноза [11]. Он имеет следующий вид: ось X представляет собой процентную долю из набора данных, выбранных для прогноза, а на оси Y указывается процент точных прогнозов для этих данных. На таком графике отражаются две линии: синяя характеризует стандарт идеальной модели (строится как прямая, исходящая из начала координат по углом 45 градусов), а красная показывает поведение реальной построенной модели. Максимальное отклонение по первой модели не превышает 12% (рис. 3).

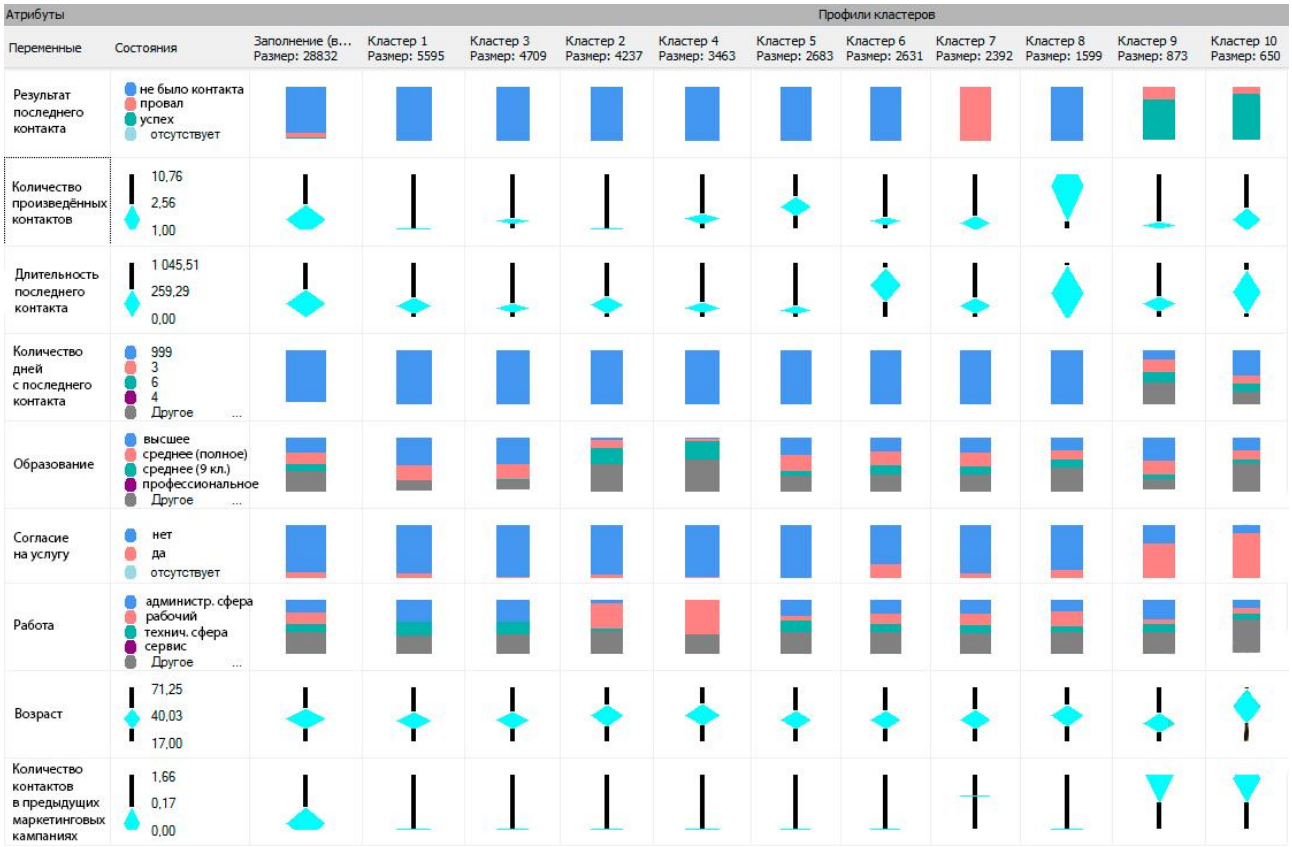


Рис. 2. Расшифровка разбиения результатов первой кластеризации.

Рис. 3. Диаграмма точности прогнозов для первой кластеризации.

Вторую кластеризацию для определения перспективности взаимодействия с новыми клиентами проведем на основе личной информации о клиентах: об их возрасте, образовании, типе работы и семейном положении. Подобная кластеризация позволит оценить типичные группы клиентов банка и вероятность удачной работы с ними.

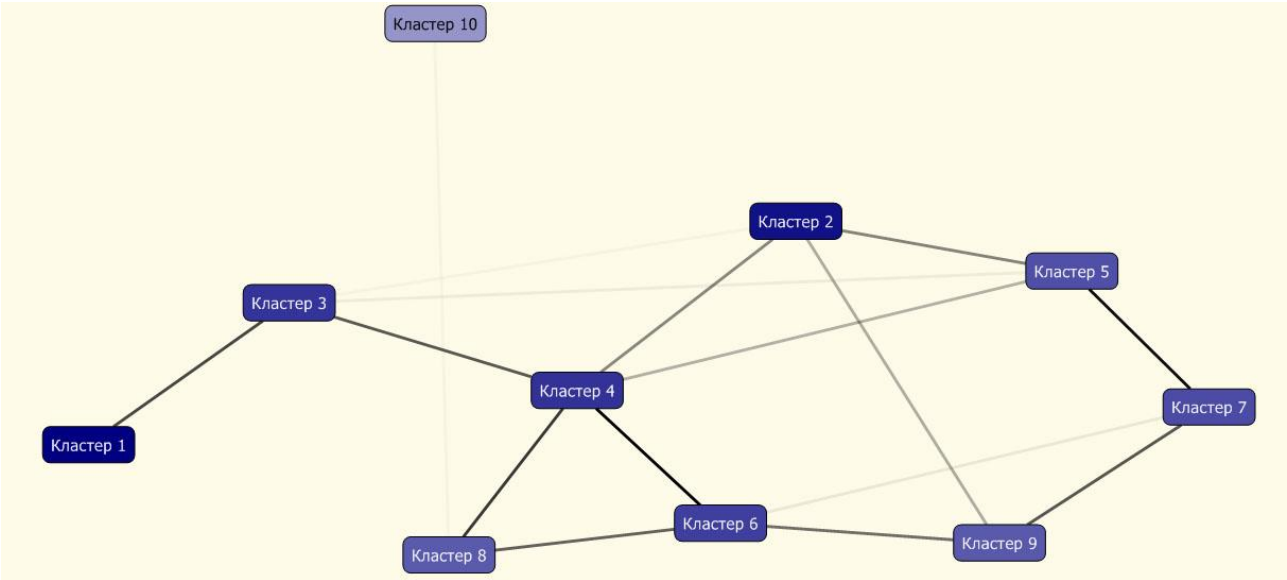


Рис. 4. Результат разбиения данных по итогам второй кластеризации.

В данной системе слабосвязанным оказывается кластер №10, характеризующийся содержанием самой возрастной группы клиентов (рис. 4). Вероятность их положительного отклика на предложенную услугу достаточно высока.

Рис. 5. Расшифровка разбиения результатов второй кластеризации.

По результатам данной модели (рис. 5) наиболее перспективными для банка клиентами оказываются те, что подходят под одни из следующих характеристик:

1. Возраст от 23 до 30, оконченный университет, работа в администрации, любое семейное положение.
2. Возраст от 20 до 29, оконченная школа, любая работа, не замужем/не женат.
3. Возраст старше 51, образование и работа могут быть различными, замужем/женат.

Для оценки достоверности используем график точности прогнозов (рис. 6), как и в первом случае. Максимальное отклонение по второй модели не превышает 15%.

Рис. 6. Диаграмма точности прогнозов для второй кластеризации.

Системы интеллектуального анализа данных успешно применяются в различных областях деятельности. Наиболее широко технология интеллектуального анализа используется в бизнес-приложениях. Интеллектуальный анализ дает возможность выявить закономерности в данных, проанализировать существующие тенденции, выявить проблемы в работе организации и их причины, подготовить дальнейшие решения.

В данной работе был проведен анализ данных банковской маркетинговой компании с помощью алгоритма «Кластеризация». Были найдены разрезы данных, которые впоследствии использовались для более подробного исследования и выявления частных взаимосвязей среди параметров. В результате исследования сделан вывод о возможности применения алгоритма «Кластеризация» для изучения данных потенциальных клиентов банка. Также были определены группы клиентов, являющихся наиболее перспективными в рамках данной маркетинговой кампании. Данное исследование может быть полезным для дальнейшего изучения влияния личных характеристик клиентов на использование ими различных банковских продуктов с целью улучшения действующей маркетинговой политики банка.

Список литературы

1. Pyle D. Business Modeling and Data Mining. – Waltham: Morgan Kaufmann Publishers, 2003. – 650 p.
2. Zaki M.J., Ho C.-T. Large-Scale Parallel Data Mining. – Berlin: Springer, 2000. – 270 p.
3. Задворная И.А., Ромакина О.М. Применение алгоритмов Data Mining для анализа данных в сфере кредитования // Математическое и компьютерное моделирование в экономике, страховании и управлении рисками: Материалы VII Международной молодежной научно-практической конференции. – Саратов: Изд-во «Научная книга». – 2018. – С. 61–66.
4. Moro M., Cortez P., Rita P. UCI Machine Learning Repository. A Data-Driven Approach to Predict the Success of Bank Telemarketing. Decision Support Systems, Elsevier, 2014 [Electronic resource]. – URL: *http://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Bank+Marketing* (online; accessed: 03.08.2018).
5. Wang L., Fu X. Data Mining with Computational Intelligence. – Berlin: Springer, 2005. – 294 p.
6. Wang J. Encyclopedia of data warehousing and mining. – Hershey: Idea Group Inc, 2005. – 1279 p.

7. Witten I. H., Frank E., Hall M. A. Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques. – Waltham: Morgan Kaufmann, 2016. – 654 p.

8. Kantardzic M. Data Mining: Concepts, Models, Methods, and Algorithms. – N.Y.: John Wiley and Sons, 2003. – 343 p.

9. Han J., Kamber M. Data Mining: Concepts and Techniques. – Waltham: Elsevier, 2006. – 772 p.

10. MacLennan J., Crivat B. Data Mining with Microsoft SQL Server 2008. – N.Y.: John Wiley and Sons, 2009. – 672 p.

11. Microsoft Clustering Algorithm [Electronic resource]. – URL: *https://docs.microsoft.com/en-us/sql/analysis-services/data-mining/microsoft-clustering-algorithm?view=sql-server-2017* (online; accessed: 22.07.2018).

12. Lift Chart (Analysis Services - Data Mining) [Electronic resource]. – URL: *https://docs.microsoft.com/en-us/sql/analysis-services/data-mining/lift-chart-analysis-services-data-mining?view=sql-server-2017* (online; accessed: 09.08.2018).

Сведения об авторах

Задворная Ирина Александровна – магистрант кафедры математического и компьютерного моделирования, ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского», e-mail: *zadvornayaia@gmail.com*.

Ромакина Оксана Михайловна – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математического и компьютерного моделирования, ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского», e-mail: *romakinaom@gmail.com*.

APPLICATION OF THE ALGORITHM «CLUSTERING» TO ANALYSIS OF DATA ON POTENTIAL BANK CLIENTS

I.A. Zadvornaya, O.M. Romakina
Saratov State University

The article is devoted to the use of the Data Mining «Clustering» algorithm for analyzing the data of potential bank customers during marketing campaigns. The exponential growth of the size of databases and the need to identify hidden knowledge from data are problems that are important for the development of effective decision support systems in many industries. The authors consider various options and possibilities of the «Clustering» algorithm, which solves part of the described problem. Algorithm «Clustering» is a developed method of data mining. Its purpose is to search for hidden knowledge in an existing data set. This article sets the task of identifying personal characteristics that influence a person's desire to become a bank customer. The main goal is the need to analyze the data in order to identify those customer characteristics that best describe clients interacting with the bank most successfully. A multidimensional data structure is created using Microsoft's automated tools for analyzing big data. The article discusses two sequential approaches to the analysis of personal data. The first clustering is carried out based on all the basic customer data. The second selective clustering is carried out based on personal information about clients: age, education, type of work and marital status. Graphs of forecast accuracy are plotted to visually evaluate the performance of both models. The maximum deviation of each model from the ideal did not exceed 15%. As a result, the detected data cuts were subsequently used for more detailed research and identification of private relationships among the parameters. Because of the study, it was concluded that the «Clustering» algorithm could be used to study the data of potential bank customers. The study identified the groups of clients that are the most promising within the framework of this marketing campaign. This study may be useful for further study of the influence of personal characteristics of customers on their use of various banking products in order to improve the current marketing policy of the bank.

Keywords: *data mining, clustering, client data, data analysis, multidimensional data structure, data warehouse, big data, K-means algorithm, Microsoft clustering algorithm*

References

1. Pyle D. Business Modeling and Data Mining. – Waltham: Morgan Kaufmann Publishers, 2003. – 650 p.

2. Zaki M.J., Ho C.-T. Large-Scale Parallel Data Mining. – Berlin: Springer, 2000. – 270 p.

3. Zadvornaia I.A. Romakina O.M. Primenenie algoritmov Data Mining dlia analiza dannykh v sfere kreditovaniia // Matematicheskoe i komp'iuternoe modelirovanie v ekonomike, strakhovanii i upravlenii riskami: Materialy VII Mezhdunarodnoi molodezhnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. – Saratov: Izd-vo «Nauchnaia kniga». – 2018. – P. 61–66.

4. Moro M., Cortez P., Rita P. UCI Machine Learning Repository. A Data-Driven Approach to Predict the Success of Bank Telemarketing. Decision Support Systems, Elsevier, 2014 [Electronic resource]. – URL: *http://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Bank+Marketing* (online; accessed: 03.08.2018).

5. Wang L., Fu X. Data Mining with Computational Intelligence. – Berlin: Springer, 2005. – 294 p.

6. Wang J. Encyclopedia of data warehousing and mining. – Hershey: Idea Group Inc, 2005. – 1279 p.

7. Witten I. H., Frank E., Hall M. A. Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques. – Waltham: Morgan Kaufmann, 2016. – 654 p.

8. Kantardzic M. Data Mining: Concepts, Models, Methods, and Algorithms. N.Y.: John Wiley and Sons, 2003. – 343 p.

9. Han J., Kamber M. Data Mining: Concepts and Techniques. – Waltham: Elsevier, 2006. – 772 p.

10. MacLennan J., Crivat B. Data Mining with Microsoft SQL Server 2008. – N.Y.: John Wiley and Sons, 2009. – 672 p.

11. Microsoft Clustering Algorithm [Electronic resource]. – URL: *https://docs.microsoft.com/en-us/sql/analysis-services/data-mining/microsoft-clustering-algorithm?view=sql-server-2017* (online; accessed: 22.07.2018).

12. Lift Chart (Analysis Services - Data Mining) [Electronic resource]. – URL: *https://docs.microsoft.com/en-us/sql/analysis-services/data-mining/lift-chart-analysis-services-data-mining?view=sql-server-2017* (online; accessed: 09.08.2018).

About authors

Zadvornaya I.A. – graduate student of the Department of Mathematical and Computer modeling, Saratov State University, e-mail: *zadvornayaia@gmail.com*.

Romakina O.M. – PhD, Associate Professor of Department of Mathematical and Computer modeling, Saratov State University, e-mail: *romakinaom@gmail.com*.

УДК 373.55

УРОК ОДНОЙ ЗАДАЧИ КАК СПОСОБ ПОВТОРЕНИЯ МЕТОДОВ НАХОЖДЕНИЯ УГЛА МЕЖДУ ПЛОСКОСТЯМИ

Н.А. Малинникова, Ю.В. Мальченко
ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского»

В статье рассмотрена организации повторения методов нахождения угла между плоскостями на примере одной задачи в процессе подготовки учащихся к Единому государственному экзамену по данной теме.
Ключевые слова: стереометрическая задача, угол между плоскостями, методы нахождения углов между плоскостями.

Единый государственный экзамен как форма объективной оценки, направленная на проверку качества освоения учащимися образовательных программ за период обучения в школе, уже стала привычным образовательным процессом. Процесс обучения старшеклассников направлен на ЕГЭ, поэтому достаточную часть времени в нем занимает повторение изученного материала. Цель такого повторения заключается в систематизации и обобщении знаний и умений учащихся в той или иной теме, выносимой в ЕГЭ. Процесс повторения организуется учителем как на уроке, так и на элективных курсах, консультациях, в формате домашних работ и т.д. Но, не смотря на такое разнообразие форм, проблема нехватки времени для специализированной подготовки к ЕГЭ в целом, и повторения, изученного ранее материала, в частности, остается актуальной.

Одним из заданий ЕГЭ профильного уровня является стереометрическая задача (задание 14) на нахождение угла между плоскостями. Данные задания вызывают затруднения у учащихся, так как они требуют пространственного воображения; знаний не только ближайших формул стереометрии, но и курса планиметрии 7-9 классов; сформированных умений строить пространственные фигуры и необходимые по условию задачи элементы в них (например, угол между плоскостями) и т.д.

Таким образом, перед учителем встает проблема, как помочь учащимся 11 классов вспомнить методы нахождения угла между плоскостями и по возможности познакомить их с новыми, ранее не изучаемыми.

Предложим один из путей решения данной проблемы в рамках процесса повторения к ЕГЭ: урок одной задачи.

Для определения содержания данного урока, приемов и методов, нами были проанализированы: открытый банк заданий на сайтах подготовки к ЕГЭ, а также современные школьные учебники по теме «Угол между плоскостями». Остановимся на следующих моментах анализа:

1. *Анализ заданий открытого банка на сайтах подготовки к ЕГЭ.* Задачи на нахождение угла между плоскостями составляют 18% процентов от общего числа всех заданий №14. Геометрические конструкции в данных задачах различны. Решение всех задач не является эффективным, поэтому целесообразно организовать повторение известных методов нахождения угла между плоскостями, сформулировать признаки распознавания того или иного метода в зависимости от геометрической конструкции.

2. *Анализ темы «Угол между плоскостями» в современных школьных учебниках* проводился с целью выделения математических основ темы и методов нахождения искомого угла. Были проанализированы учебники геометрии 10-11 классов под редакцией Л. С. Атанасяна (базовый и профильный уровни) и Е. В. Потоскуева, Л. И. Звавич (углубленный и профильный уровни).

Анализ содержания темы в данных учебниках позволил классифицировать известные учащимся методы нахождения угла между плоскостями на две группы:

- методы, требующие построения искомого угла (поэтапно-вычислительный метод);
- методы не требующие построения искомого угла (метод ортогональной проекции, координатно-векторный метод).

Для повторения выделенных методов нахождения угла между плоскостями в рамках подготовки к ЕГЭ было определено содержание урока одной задачи – стереометрическая задача №14 открытого банка заданий ЕГЭ.

Содержание темы «Угол между плоскостями» для обобщения и систематизации представлено в таблице 1.

Таблица 1

Методы нахождения углов между плоскостями

Математические основы использования метода	Этапы решения задачи данным методом	Ориентировочные основы выбора метода
Метод, требующий построения угла		
• Понятие двугранного угла: *(Двугранным углом называется фигура, образованная прямой a и двумя полуплоскостями с общей границей a, не принадлежащими одной плоскости.)* • Понятие градусной меры двугранного угла между плоскостями (*градусной мерой двугранного угла называется мера его линейного угла*); • Схемы построения линейного угла между плоскостями [4, с. 343-344]	1. Построить линейный угол двугранного угла с помощью двух перпендикуляров, проведённых к прямой пересечения указанных плоскостей; 2. Найти величину полученного угла, поместив его в некоторый треугольник (если треугольник прямоугольный, то используем соотношения сторон и углов; если произвольный – теоремы косинусов, синусов и т.д.)	1. Конструкция задачи позволяет выделить линию пересечения плоскостей; 2. Построение линейного угла легко обосновывается.
Методы, не требующие построения угла		
Координатно-векторный метод		
• Понятие угла между плоскостями на языке координат (*угол между плоскостями равен углу между векторами, перпендикулярными данным плоскостям*); • Понятие скалярного произведения двух векторов ($\vec{a}\cdot\vec{b}=\lvert\vec{a}\rvert\cdot\lvert\vec{b}\rvert\cdot cos\varphi$) и типовые задачи, которые можно решать с помощью определения скалярного произведения (например, нахождение угла $cos\varphi$ между векторами $cos\varphi=\frac{\vec{a}\cdot\vec{b}}{\lvert\vec{a}\rvert\cdot\lvert\vec{b}\rvert}$); • Понятие скалярного произведения двух векторов в координатах ($\vec{a}\cdot\vec{b}=x_1\cdot x_2+y_1\cdot y_2+z_1\cdot z_2$, *где* $\vec{a}\{x_1,y_1,z_1\}$, $\vec{b}\{x_2,y_2,z_2\}$); • Понятие длины вектора ($\lvert\vec{a}\rvert=\sqrt{x^2+y^2+z^2}$, где $\vec{a}\{x,y,z_1\}$);	1. Выбрать систему координат; 2. Найти координаты векторов, перпендикулярных данным плоскостям; 3. Вычислить угол между плоскостями, как угол между векторами.	1. Конструкция задачи позволяет ввести систему координат (уже есть или обоснованно задаются три взаимно перпендикулярные прямые). 2. В выбранной системе определяются координаты всех нужных точек для нахождения координат векторов, перпендикулярных данным плоскостям, двумя способами.

• Способы нахождения координат вектора, перпендикулярного к плоскости (*коэффициенты перед неизвестными в уравнении плоскости*; направляющий вектор прямой, перпендикулярной к данной плоскости)		
Метод ортогональной проекции		
Понятие ортогонального проецирования: *(ортогональное проецирование – частный случай параллельного проецирования, при котором проецирующие лучи перпендикулярны к плоскости проекций);* Утверждение о площади ортогональной проекции: *(площадь ортогональной проекции многоугольника на плоскость равна площади проектируемого многоугольника, умноженной на косинус угла между плоскостями многоугольника и его проекции:* $S_{\text{пр}} = S \cdot cos\,\varphi$).	1. Определить, является одна из рассматриваемых плоскостей ортогональной проекцией другой; 2. Выделить в рассматриваемых плоскостях проецируемые многоугольники. 3. Найти площадь проектируемого многоугольника; 4. Найти площадь фигуры, являющейся ортогональной проекцией. 5. Найти угол, воспользовавшись формулой: $\cos\varphi = \frac{S_{\text{пр.}}}{S}$	1. Рассматриваемые плоскости можно ортогонально спроецировать одну на другую. 2. Данных задачи достаточно, чтобы найти площади выделенных фигур.

Задача: *В прямоугольном параллелепипеде $ABCDA_1B_1C_1D_1$ известны рёбра $AB=1$ $AD=\sqrt{3}$, $CC_1=\sqrt{6}$. Найдите угол между плоскостями ABC и A_1DB.*

<u>*Анализ условия задания*</u>

1. Какая геометрическая фигура рассматривается в задаче? *(Прямоугольный параллелепипед $ABCDA_1B_1C_1D_1$.)*

2. Как выполняем построение прямоугольного параллелепипеда? *(1. Построить параллелограмм; 2. Провести перпендикулярно отрезки равной длины к каждой вершине; 3. Соединить концы полученных отрезков.)*

3. Что известно о прямоугольном параллелепипеде? *(Известны рёбра $AB=1$, $AD=\sqrt{3}$, $CC_1=\sqrt{6}$.)*

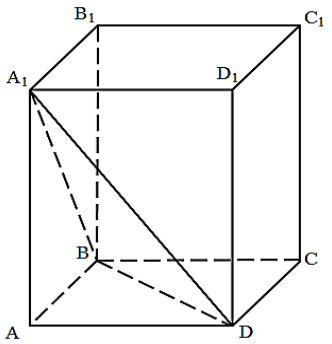
4. Что требуется найти? *(Найти угол между плоскостями ABC и A_1DB.)*

Вид доски

Дано: $ABCDA_1B_1C_1D_1$ – прямоугольный параллелепипед

$AB = 1, AD = \sqrt{3}, CC_1 = \sqrt{6}$.

Найти: $\angle\big((ABC),(A_1DB)\big)$

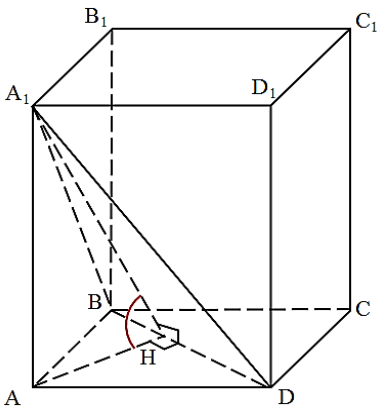


Поиск способа решения задания

1. Итак, что требуется найти в задаче? *(угол между плоскостями ABC и A_1DB);*
2. Есть ли этот угол на чертеже? (*нет);*
3. Как построить угол между плоскостями ABC и A_1DB*? (выделить линию пересечения данных плоскостей, построить линейный угол между плоскостями, т.к. нет плоскости, перпендикулярной линии пересечения)* (В помощь учащимся можно предложить схемы построения линейного угла между плоскостями [5, с. 343-344]);
4. Итак, какой угол теперь требуется найти в задаче? ($\angle \mathrm{AH}A_1$)
5. Из какой фигуры можно найти $\angle \mathrm{AH}A_1$? *(Из* $\Delta \mathrm{AH}A_1$*.)*
6. Что нам известно о треугольнике $\Delta \mathrm{AH}A_1$? *(*$\Delta \mathrm{AH}A_1$*– прямоугольный,* $A_1A = \sqrt{6}$*)*
7. Достаточно ли данных о $\Delta \mathrm{AH}A_1$, чтобы найти угол? *(Нет.)*
8. Какой элемент легче найти и почему? *(Катет* AH*, так как он является высотой прямоугольного треугольника* ΔABD*, у которого известны катеты)*
9. Можем ли теперь найти искомый угол? Как? *(Воспользуемся определением тангенса угла прямоугольного треугольника)*
10. Итак, каков план решения задачи? *(1. Построить линейный угол между плоскостями; 2. Найти* AH *из* ΔABD*; 3. Найти угол между плоскостями из* $\Delta \mathrm{AH}A_1$*).*

Оформление решения

Вид доски



1) Построим угол между плоскостями ABC и A_1DB

- A_1A – перпендикуляр к плоскости ABC, опущенный из точки A_1 плоскости A_1DB;
- проведём перпендикуляр AH в плоскости ABC к линии пересечения данных плоскостей DB ($AH \perp DB$);
- построим A_1H.

Получим, что AH – проекция наклонной A_1H на плоскость ABC. По теореме о трех перпендикулярах имеем, что $A_1H \perp DB$.

Значит $\angle \mathrm{AH}A_1$ - линейный угол двугранного угла, образованного плоскостями ABC и A_1DB. $\angle \mathrm{AH}A_1$- искомый угол.

2) Рассмотрим ΔABD *(*$\angle \mathrm{BAD} = 90^0$, $AB = 1$, $AD = \sqrt{3}$ по условию*):*

- $BD = \sqrt{AD^2 + AB^2} = \sqrt{3+1} = 2$ (по теореме Пифагора);
- Так как $S_{\Delta ABD} = \frac{1}{2} AB \cdot AD$ и $S_{\Delta ABD} = \frac{1}{2} AH \cdot BD$, то $\frac{1}{2} \cdot \sqrt{3} \cdot 1 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot \mathrm{AH} \Rightarrow \mathrm{AH} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

3) Рассмотрим $\Delta \mathrm{AH}A_1$ *(*$\angle A_1AH$=90°, $A_1A = \sqrt{6}$ по условию):

$tg(\angle \mathrm{AH}A_1) = \frac{A_1A}{AH}$, $tg(\angle \mathrm{AH}A_1) = \frac{\sqrt{6}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = 2\sqrt{2}$, $\angle \mathrm{AH}A_1 = arctg2\sqrt{2}$

Значит, $\angle\big((ABC),(A_1DB)\big) = arctg2\sqrt{2}$

Ответ: $arctg2\sqrt{2}$

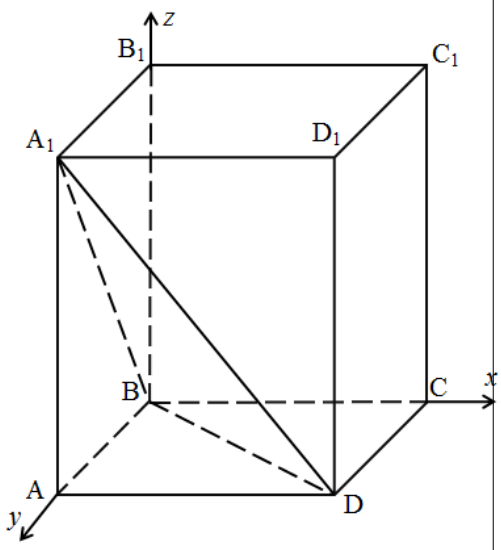
При подведении итогов работы над заданием необходимо повторить геометрическую конструкцию данного задания, оговорить трудности в построении угла между плоскостями (если таковые были), повторить ориентировочные основы выбора метода и этапы решения задачи данным методом.

При переходе к следующему методу можно задать следующий вопрос: «Можно ли решить задачу, не строя искомого угла?»

На наш взгляд, следующий метод – это координатно-векторный, ориентировочной основой которого является наличие в геометрической конструкции трех взаимно перпендикулярных прямых. Данный метод уже знаком учащимся, поэтому возможно повторить с ними математические основы метода, его этапы, и предложить им самостоятельно решить задачу. При этом рекомендуется оформить решение на доске, чтобы ученики могли себя проверить.

Оформление решения координатно-векторным методом

Вид доски



1. Введем систему координат: B– начало отсчёта, ось Ox совпадает с прямой BC, ось Oy – BA, Oz - BB_1.
2. Найдём координаты нужных точек и векторов:

- $B(0;0;0), A(0;1;0), D(\sqrt{3};1;0), A_1(0;1;\sqrt{6})$;
- вектор $\overrightarrow{AA_1}\{0;0;\sqrt{6}\} \perp (ABC)$;
- найдем вектор $\vec{n}\{a,b,c\} \perp (A_1DB)$: пусть плоскость (A_1DB) задана уравнением $ax+by+cz+d=0$; так как точки $A_1, D,\ B$ принадлежат данной плоскости, то они удовлетворяют ее уравнению., т.е.

$$\begin{cases} d=0 \\ \sqrt{3}a+b=0 \\ b+\sqrt{6}c=0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a=-\frac{\sqrt{3}}{3}b \\ c=-\frac{\sqrt{6}}{6}b \end{cases} \Rightarrow$$

$$\vec{n}\left\{-\frac{\sqrt{3}}{3}b, b, -\frac{\sqrt{6}}{6}b\right\} \Rightarrow \vec{n}\left\{-\frac{\sqrt{3}}{3}, 1, -\frac{\sqrt{6}}{6}\right\} \Rightarrow \vec{n}\{-2\sqrt{3}, 6, -\sqrt{6}\}$$

3. Найдём угол между плоскостями: $\varphi = \angle\big((ABC),(A_1DB)\big) = \angle\big(\overrightarrow{AA_1},\vec{n}\big) = \frac{|\overrightarrow{AA_1}\cdot\vec{n}|}{|\overrightarrow{AA_1}|\cdot|\vec{n}|}$

$$\cos\varphi = \frac{|0\cdot(-2\sqrt{3})+0\cdot 6+\sqrt{6}\cdot(-\sqrt{6})|}{\sqrt{12+36+6}\cdot\sqrt{6}} = \frac{1}{3} \Rightarrow \angle\big((ABC),(A_1DB)\big) = arccos\frac{1}{3}$$

Ответ: $arccos\frac{1}{3}$

Следующий метод учащимися согласно учебникам менее отработан (метод ортогональной проекции), поэтому учитель предлагает учащимся познакомиться с ним с помощью карточки-консультанта.

Карточка содержит математические основы метода, задание, его решение с указанием последовательности действий и результатов выполнения этих действий.

Так как конструкция задачи и некоторые данные (помимо условия) учащимся уже известны, то их внимание будет в большей степени направлено на понимание метода и усвоения его этапов.

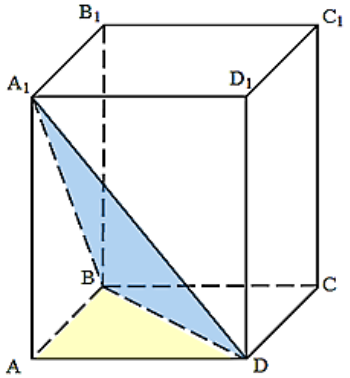
Карточка-консультант

Метод ортогональной проекции

Теорема. Площадь ортогональной проекции многоугольника на плоскость равна площади проектируемого многоугольника, умноженной на косинус угла между плоскостями многоугольника и его проекции: $S_{пр} = S \cdot \cos\varphi$

Задача: *В прямоугольном параллелепипеде $ABCDA_1B_1C_1D_1$ известны рёбра $AB=1$ $AD=\sqrt{3}$, $CC_1=\sqrt{6}$. Найдите угол между плоскостями ABC и A_1DB*

Дано: $ABCDA_1B_1C_1D_1$ – прямоугольный параллелепипед
$AB = 1, AD = \sqrt{3}, CC_1 = \sqrt{6}$.
Найти: $\angle\big((ABC),(A_1DB)\big)$



№	Последовательность действий	Результат выполнения действий
1	Определим вид фигуры, • которую ортогонально проектируем; • которая является ортогональной проекцией	• ΔA_1DB - *проектируемая фигура,* • ΔABD – *ортогональная проекция*
2	Найдём площади выделенных фигур • площадь проектируемой фигуры (S) • площадь проекции ($S_{\text{пр}}$)	• $S_{\Delta A_1BD} = \frac{3\sqrt{3}}{2}$ *(по формуле Герона)* • $S_{\Delta ABD} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ *(см. выше);*
3	Найдем угол между плоскостями	$cos\angle\big((ABC),(A_1DB)\big) = \frac{S_{\text{пр}}}{S} = \frac{\sqrt{3}}{2} : \frac{3\sqrt{3}}{2} = \frac{1}{3}$, $\angle\big((ABC),(A_1DB)\big) = arccos\frac{1}{3}$
4	Записать ответ	Ответ: $arccos\frac{1}{3}$

Результатом работы учащихся с данной карточкой являются:

1. Подробное оформление решения задачи в тетради согласно выделенным этапам решения;
2. Алгоритм нахождения угла между плоскостями методом ортогональной проекции;
3. Формулирование вопросов «самому себе» при поиске путей решения задач данной темы.

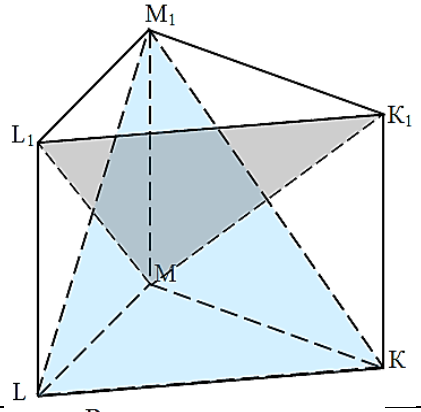
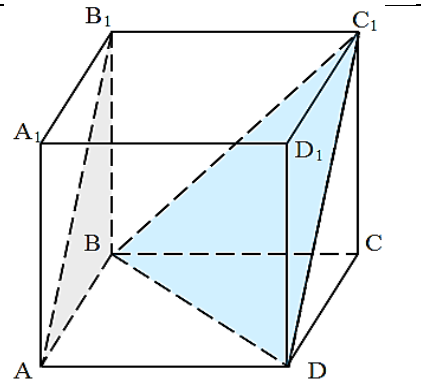
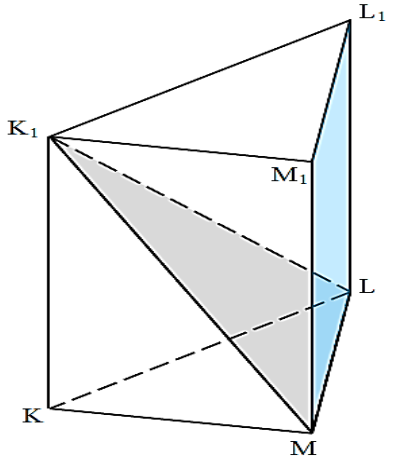
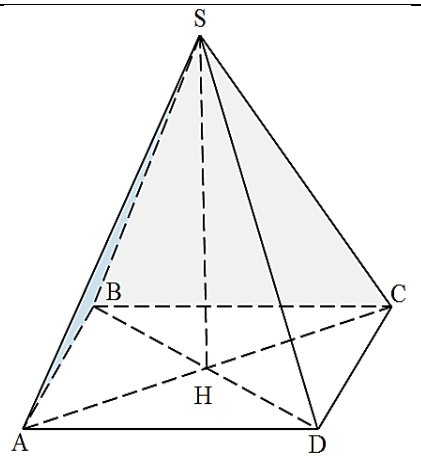
Далее можно организовать работу над заданиями ЕГЭ по готовым чертежам [2, с. 38-47], где учащиеся сами должны определить более рациональный метод решения задачи.

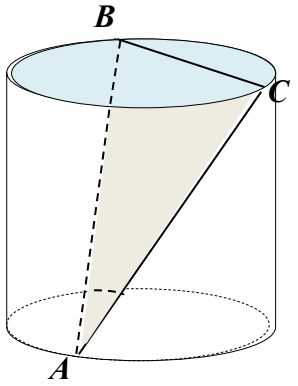
В качестве домашней работы, будет полезно предложить список задач из открытого банка заданий ЕГЭ (см. Таблица 2). На уроке в процессе обсуждения определить, каким методом рациональнее решается каждая задача, исходя из условия и представленного рисунка.

Работа в таком формате, в рамках урока, позволяет учащимся достичь нескольких целей: повторить методы нахождения угла между плоскостями; запомнить ориентировочные основы выбора метода и алгоритм каждого метода; научиться правильно и быстро выбирать рациональный метод для решения задачи на нахождение угла между плоскостями.

Таблица 2

Задания для домашней работы

Задача ЕГЭ	Рисунок	Рациональный метод решения
1. Дана прямая призма $KLMK_1L_1M_1$. Найдите угол между плоскостями KLM_1 и K_1L_1M, если известно, что $KM=1$, $LM=2$, $KL=\sqrt{5}$, $MM_1=3$.		*<u>Координатно-векторный метод</u>, т. к. в конструкции есть три взаимно перпендикулярные прямые ML, MK, MM_1*
2. Дан куб $ABCDA_1B_1C_1D_1$. Найдите угол между плоскостью грани AA_1B_1B и плоскостью BC_1D.		*<u>Метод ортогональной проекции</u>, т.к. треугольник ABB_1 является ортогональной проекцией плоскости (BDC_1) на грань AA_1B_1B.* *<u>Координатно-векторный метод</u>, т.к. в конструкции есть три взаимно перпендикулярные прямые AB, BC, BB_1*
3. В правильной треугольной призме $KLMK_1L_1M_1$ сторона основания $KL=8\sqrt{3}$, а боковое ребро $MM_1=5$. Найдите угол между плоскостями LMK_1 и LL_1M.		*<u>Метод, требующий построение угла</u>, т.к.:* *1. ML – линия пересечения плоскостей LMK_1 и LL_1M.* *2. ΔK_1LM - равнобедренный, значит основанием высота, проведённая из вершины K_1, является середина ML.*
4. Основание четырёхугольной пирамиды SABCD является прямоугольник ABCD, причём $AB=2\sqrt{3}$, $BC=2\sqrt{6}$. Основанием высоты пирамиды является центр прямоугольника. Найдите угол между гранями SBA и SBC, если SD=6.		*<u>Координатно-векторный метод</u>, т.к. в конструкции есть три взаимно перпендикулярные прямые SH, AD, DC.*

5. Высота цилиндра равна 3. Равнобедренный треугольник ABC с боковой стороной 10 и ∠A=120° расположен так, что его вершина A лежит на окружности нижнего основания цилиндра, а вершины B и C – на окружности верхнего основания. Найдите угол между плоскостью ABC и плоскостью основания цилиндра.		*<u>Метод, требующий построение угла</u>, т.к.:* 1. *BC – линия пересечения плоскости ABC и плоскости верхнего основания.* 2. *В выделенных плоскостях легко строятся перпендикуляры к линии пересечения BC.*

Список литературы

1. Атанасян Л.С. и др. Геометрия. 10-11 класс: учебник для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни. – М.: Просвещение, 2007. – 256 с.

2. Балаян Э.Н. Геометрия: задачи на готовых чертежах для подготовки к ЕГЭ: 10-11 классы. – Ростов н/Д: Феникс, 2013. – 217 с.

3. Корянов А.Г., Прокофьев А.А. Многогранники: типы задач и методы их решения // МАТЕМАТИКА. ЕГЭ 2013 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.abiturient.ru (Дата обращения 08.04.2019).

4. Малинникова Н.А. Проблемы работы со стереометрическими задачами на комбинацию тел базового уровня (по материалам ЕГЭ) // Подготовка учащихся к ЕГЭ по математике: математические затруднения учащихся и методические пути их преодоления: Пособие для учителей математики учреждений среднего и профессионального образования Брянской области / Под редакцией И.Е.Маловой. – Выпуск 1. – Брянск: БГУ, 2010. – 108 с.

5. Малова И.Е., Горохова С.К., Малинникова Н.А., Яцковская Г.А. Теория и методика обучения математике в средней школе: Учебное пособие для студентов вузов. – М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2009. – 445с.

6. Потоскуев Е.В., Звавич Л.И. Геометрия. 10 кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений с углубленным и профильным изучением математики. – М.: Дрофа, 2007. – 223 с.

7. Яковлев И. В. Стереометрия на ЕГЭ по математике // Материалы по математике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: MathUs.ru (Дата обращения 08.04.2019).

8. Материалы для подготовки к сдаче ЕГЭ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: *http://alexlarin.net/* (Дата обращения 08.04.2019).

9. Материалы для подготовки к сдаче ЕГЭ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: *https://ege.sdamgia.ru/* (Дата обращения 08.04.2019).

Об авторах

Малинникова Наталья Алексеевна – кандидат педагогических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского», e-mail: *nasom68@mail.ru.*

Мальченко Юлия Владимировна - – магистрант кафедры математического анализа, алгебры и геометрии, ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского», e-mail: *yuliya.malchenko@inbox.ru.*

LESSON OF ONE PROBLEM AS A WAY OF REPETITION OF METHODS FOR ANGLE FINDING BETWEEN PLANES

N.A. Malinnikova, Yu.V. Malchenko
Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky

The article considers the organization of repetition of methods of finding the angle between the planes on the example of one problem in the process of preparation of students for the Unified State Examination on this topic.
Key words: *stereometric problem, angle between planes, methods of finding angles between planes.*

References

1. Atanasyan L.S. et al. Geometry. Class 10-11: textbook for general education. Institutions: basic and profile levels. – Moscow: Enlightenment, 2007. – 256 c.
2. Balayan E.N. Geometry: Problems in the ready-made drawings for the preparation for the USE: 10-11 classes. – Rostov n/D: Phoenix, 2013. – 217 c.
3. Koryanov A.G., Prokofiev A.A. Polyhedrons: types of problems and methods of their solution. // MATHEMATICS. EGE 2013 [Electronic resource]. – URL: www.abiturient.ru (online; accessed: 08.04.2019).
4. Malinnikova N.A. Problems of work with stereometric problems on the combi-station of bodies at the basic level (based on the materials of the Uniform State Examination) // Preparation of students for the Uniform State Examination in mathematics: mathematical difficulties of students and methodological ways of their overcoming: Manual for teachers of mathematics in secondary and vocational education institutions of the Bryansk region / Editorial office of I.E. Malova. – Issue 1. – Bryansk: BSU, 2010. – 108 c.
5. Malova I.E., Gorokhova S.K., Malinnikova N.A., Yatskovskaya G.A. Theory and Methodology of Teaching Mathematics in Secondary School: Textbook for University Students. – M.: Humanitar. ed. center VLADOS, 2009. – 445c.
6. Potoskuev E.V., Zvavich L.I. Geometry. Class 10: educational institutions with advanced and specialized study of mathematics. – Moscow: Drofa, 2007. – 223 c.
7. Yakovlev I. V. Stereometry at the Uniform State Examination in Mathematics // Materials on [Electronic resource]. – URL: MathUs.ru (online; accessed: 08.04.2019).
8. Materials for preparing for the unified state exam [Electronic resource]. – URL: http://alexlarin.net/ (online; accessed: 08.04.2019).
9. Materials for preparing for the unified state [Electronic resource]. – URL: https://ege.sdamgia.ru/ (online; accessed: 08.04.2019).

About author

Malinnikova N.A. – PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Mathematical Analysis, Algebra and Geometry, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky, e-mail: *nasom68@mail.ru.*

Malchenko Yu.V. – graduate student, Department of Mathematical Analysis, Algebra and Geometry, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky, e-mail: *yuliya.malchenko@inbox.ru.*

ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ БИОЛОГИЯ

УДК 581.526.425 : (581.9)

АНТРОПОГЕННЫЕ ТРАВЯНЫЕ СООБЩЕСТВА КОМАРИЧСКОГО РАЙОНА С СЕВЕРОАМЕРИКАНСКИМИ ИНВАЗИОННЫМИ ВИДАМИ

А.Д. Булохов, И.М. Ивенкова, К.А. Ивенкова
ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского»

В статье приведены результаты классификации антропогенной травяной растительности Комаричского района Брянской области, сформированной североамериканскими инвазионными видами-трансформерами. Продромус включает 7 ассоциаций: ***Convolvulo arvensi-Erigeretum canadensis*** ass. nov. hoc loco, ***Setario pumilae-Galinsogetum parviflorae, Asclepiadetum syriacae, Agrosto tenuis-Erigerontetum septentrionalis, Dactylido glomerati-Oenotheretum biennis, Urtico dioicae-Echinocystetum lobatae.***
Ключевые слова: *антропогенные сообщества, инвазионные виды, трансформеры, метод Браун-Бланке, ассоциация, Комаричский район, Брянская область.*

Введение. Внедрение (инвазия) агрессивных чужеродных видов является важной составной частью глобальных природных изменений и часто приводит к изменениям естественных и полуестественных сообществ, снижению их потенциала к самовосстановлению, потере биологического разнообразия. Массовые и успешные инвазии, наиболее негативные для динамических процессов в сообществах тропических и субтропических островов, наименее – для материковых бореальных биомов, считаются проявлением экологического кризиса [33]. Изучение процессов внедрения чужеземных видов в природные экосистемы, факторов, влияющих на изменения состава, целостности, устойчивости сообществ, механизмов влияния чужеземных растений на структурные показатели экосистем, санитарно-гигиенических и экономических последствий инвазий, – актуальная задача современной биологии [10].

Распространение инвазионных видов активно изучается в течение последних десятилетий, часто в рамках исследования флоры регионов в средней России [12, 13, 28; и др.]. На высоком уровне изучена адвентивная флора Калужской [15, 13], Тверской [18], Тульской [32], Ивановской [3] областей, республики Удмуртия [31] и др. Составлены списки инвазионных растений для некоторых административных областей [13, 18, 24; и др.]. Некоторые работы посвящены вопросам классификации сообществ, образованных инвазионными растениями в России [1, 2, 5, 6, 20-28].

Отправной точкой процессов синантропизации растительности считаются селитебные территории, которые представлены городскими и сельскими антропогенными ландшафтами с постоянно нарастающими техногенными нагрузками (производственные циклы, транспорт, сельскохозяйственное производство, коммунально-бытовое хозяйство и т. д.). В таких сложных системах трудно сохранить экологическое равновесие естественного и антропогенного компонентов. Тем не менее, исходя из необходимости поддержания их гомеостаза, необходимо восстанавливать утраченные элементы экологического баланса.

На территории Комаричского района в Брянской области распространены североамериканские инвазионные виды: *Amaranthus retroflexus. Asclepias syriaca, Bidens frondosa, Conyza canadensis, Cyclachaena (Iva) xanthiifolia, Echinocysis lobata, Erigeron annuus, E. septentrionalis, Galinsoga parviflora, Oenothera biennis, O. rubricaulis, Solidago canadensis.* Эти виды являются трансформерами [20, 40] и обладают свойствами виолентов [30] или конкурентов [37]. Способность чужеземных видов преобразовывать, трансформировать

растительные сообщества в этом регионе ранее была показана Н. Н. Панасенко с соавторами [21, 23].

Цель исследования – выявить флористическое и фитоценотическое разнообразие, травяных сообществ с североамериканскими инвазионными видами на территории Комаричского района и разработать их флористическую классификацию.

Материалы и методы исследования. Изучение антропогенной растительности проведено детально-маршрутным методом. В течение полевых сезонов 2017–2018 гг. выполнено 38 геоботанических описаний, которые послужили основой для разработки флористической классификации на основе метода Ж. Браун-Бланке [34]. Описания растительных сообществ в большинстве случаев выполнены на пробных площадях в 100 м²; отдельные – на 25 м^2, если они занимали площадь менее 100 м^2. Обилие видов дано по комбинированной шкале Ж. Браун-Бланке [34]: 5 – проективное покрытие более 75%; 4 – проективное покрытие 50-75%; 3 – проективное покрытие 25-50%; 2 – проективное покрытие 5-25%; 1 – особи вида многочисленны, но покрытие до 5%; + – особи вида разрежены, покрытие до 1%; r – очень редко, не более 4 экземпляров на площадке.

Помимо собственных геоботанических описаний в работе использованы геоботанические описания из фитоценария кафедры ботаники БГУ, выполненные Ю.А. Семенищенковым, А.В. Хариным.

Названия новых синтаксонов, их диагноз приведены в соответствии с Международным кодексом фитосоциологической номенклатуры [41]. Номенклатура синтаксонов высших рангов дана по L. Mucina et al. [38]. Дана оценка синтаксономического положения установленных ассоциаций с ранее описанными для Европы зарубежными и отечественными фитоценологами.

Синэкологические оптимумы синтаксонов по влажности, кислотности и обеспеченности минеральным азотом почвы определены по экологическим шкалам Х. Элленберга [36] с использованием программы Indicator для MS Excel [8].

Названия сосудистых растений даны по П. Ф. Маевскому [16] с некоторыми дополнениями.

Природные условия района исследования. Комаричский район расположен в юго-восточной части Брянской области, по западным склонам Среднерусской возвышенности. Характерная группа ландшафтов – эрозионно-денудационные возвышенные (200-250 м над у. м.) лёссовые равнины с глубокой овражно-балочной сетью. Почвенный покров представлен светло-серыми, серыми и темно-серыми лесными суглинистыми почвами с вкраплениями оподзоленных черноземов [29].

По ботанико-географическому районированию [8], Комаричский район входит в состав подзоны широколиственных лесов без ели. Зональную растительность формируют мезофитные широколиственные леса, представленные ассоциациями: ***Mercurialo perennis–Quercetum roboris* typicum** Bulokhov et Solomeshch 2003, ***Aceri campestris–Quercetum roboris*** Bulokhov et Solomeshch 2003. В поймах рек изредка встречаются сообщества ясенево-дубовых лесов с кленом полевым ассоциации ***Fraxino excelsioris–Quercetum roboris*** Bulokhov et Solomeshch 2003.

Коренная растительность сохранилась мелкими участками среди сельскохозяйственных угодий. «Лесостепной» облик эта группа ландшафтов получила в результате уничтожения лесов. Это район древней земледельческой культуры, территория почти полностью распахана.

Результаты и обсуждение. По результатам геоботанического обследования была разработана эколого-флористическая классификации синантропной растительности. Ниже дается анализ полученных материалов.

Продромус травяной антропогенной растительности

Класс ***Papaveretea rhoeadis*** S. Brullo et al. 2001

Порядок ***Aperetalia spicae-venti*** J. Tx. et Tx. in Malato-Beliz et al. 1960

Союз ***Galeopsion bifidae*** Abramova in Mirkin et al. 1985

Асс. ***Convolvulo arvensi-Erigeretum canadensis*** ass. nov. hoc loco

Асс. ***Setaria pumilae-Galinsogetum parviflorae*** Tx. 1950 em Müll. et Oberd. 1983

Класс ***Artemisietea vulgaris*** Lohmeyer et al. in Tx. ex von Rochow1951

Порядок ***Onopordetalia acanthii*** Br.-Bl. et Tx. ex Klika et Hadac 1944

Союз ***Dauco-Melilotion*** Görs ex Rostanski et Gutte 1971

Асс. ***Asclepiadetum syriacae*** Láníková in Chytrý 2009

Порядок ***Agropyretalia intermedio-repentis*** Müller et Görs 1969

Союз ***Oenothero biennis-Erigerontion annuis*** Bulokhov et Ivenkova 2013

Асс. ***Agrosto tenuis-Erigerontetum septentrionalis*** Bulokhov et Ivenkova 2013

Асс. ***Dactylido glomerati-Oenotheretum biennis*** Bulokhov et Ivenkova 2013

Класс ***Epilobietea angustifolii*** Tx. et Preising ex von Rochow 1951

Порядок ***Circaeo lutetianae-Stachyetalia sylvaticae*** Passarge 1967

Союз ***Aegopodion podagrariae*** Tx. 1967

Асс. ***Urtico dioicae-Echinocystetum lobatae*** Bulokhov et Kharin 2008

Класс ***Papaveretea rhoeadis*** S. Brullo et al. 2001

Объединяет сегетальную и рудеральную растительность, сформированную однолетниками на полевых (зерновых) и пропашных культурах, залежах, садах. Сообщества класса представляют начальные стадии восстановительной сукцессии.

Синонимы. Понятие класса соответствует примерно более старому, известному названию ***Secalietea cerealis*** Br.-Bl. 1951, ***Stellarietea mediae*** Tx. et al. ex von Rochow 1951*;* ***Chenopodietea*** Br.-Bl. in Br-Bl. 1952.

Локальные характерные виды класса*:* Amaranthus albus, A. powellii, A. retroflexus, Apera spica-venti, Atriplex patula, Brassica campestris, Capsella bursa-pastoris, Chenopodium album, C. hybridum, C. polyspermum, Cirsium arvense, Consolida regalis, Conyza canadensis, Convolvulus arvensis, Crepis tectorum, Cyclachaena (Iva) xanthifolia, Descurainia sophia, Echinochloa crusgalli, Erysimum cheiranthoides, Fallopia convolvulus, Fumaria officinalis, Galeopsis bifida, Galeopsis tetrachit, Galinsoga parviflora, Lactuca serriola, Lepidium densiflorum, L. ruderale, Iva xanthifolia, Matricaria chamomilla, Medicago lupulina, Persicaria lapathifolia, P. maculata, Raphanus raphanistrum, Sinapis arvensis, Sisymbrium loeselii, S. volgense, Solanum nigrum, Sonchus arvensis, S. asper, S. oleraceus, Stellaria media, Thlaspi arvense, Tripleurospermum inodorum, Vicia tetrasperma, Viola arvensis.

В составе класса один порядок ***Aperetalia spicae-venti*** J. Tx. et Tx. in Malato-Beliz et al. 1960 (синонимы: ***Centaureetalia cyani*** Tx., Lohmeyer et Preising ex Mucina 1993; ***Atriplici-Chenopodietalia albi*** (Tx. 1937) Nordhagen 1940; ***Polygono-Chenopodietalia*** Tx. et Lohmeyer ex J. Tx. in Lohmeyer et al. 1962). Порядок объединяет сегетальную растительность зерновых (полевых) культур в прохладно-умеренных и арктических зонах Евразии. В его составе 3 союза:

1. ***Scleranthion annui*** **(**Kruseman et Vlieger 1939) Sissingh in Westhoff et al. 1946 (синонимы: ***Aperion spicae-venti*** Tx. 1950; ***Arabidopsion thalianae*** Passarge 1964). Объединяет сегетальную растительность на полевых культурах с супесчаными и супесчано-суглинистыми почвами.

2. ***Oxalidion europaeae*** Passarge 1978 (синонимы: ***Polygono-Chenopodion polyspermi*** Koch 1926; ***Spergulo-Oxalidion*** Gors in Oberd. et al. 1967). Союз объединяет сообщества полевых и пропашных культур, огородов и залежей.

3. ***Galeopsion bifidae*** Abramova in Mirkin et al. 1985. Объединяет сегетальную и рудеральную растительность, сформированную однолетниками на полевых (зерновых) и

пропашных культурах, залежах, садах. Сообщества класса представляют начальные стадии восстановительной сукцессии.

В составе союза ***Galeopsion bifidae*** 2 ассоциации, в сообществах которых доминантами являются североамериканские виды *Erigeron (Conyza) canadensis* и *Galinsoga parviflora*. Ниже дается их характеристика.

Асс. ***Convolvulo arvensi- Erigerontetum canadensis*** ass. nov. hoc loco

Характерные виды ассоциации: *Conyza canadensis* (доминант), *Convolvulus arvensis*. Номенклатурный тип (holotypus): табл, 1, оп. 5 – Комаричский р-н, с. Угревище, поле под паром, 8.07.2017; автор Ивенкова И.М.).

Состав и структура. Основу травостоя формирует североамериканский вид *Conyza canadensis* в сочетании с *Convolvulus arvensis, Lactuca serriola, Erigeron annuus, Taraxacum officinale* agg. На этом фоне рассеяны и другие характерные виды класса ***Papaveretea rhoeadis****: Chenopodium album, Consolida regalis, Setaria viridis, Tripleuspermum indorum.* В отдельных сообществах доминирует *Setaria pumila.* Общее проективное покрытие – 35-95%. Видовое богатство – 10-19 видов на 100 м^2.

В составе ценофлоры ассоциации наряду с видами класса ***Papaveretea rhoeadis*** присутствуют и характерных виды класса ***Artemisetea vulgaris***, но их фитоценотическая активность невысока.

Местоположение и экология. Сообщества представляют ранние стадии аллогенной сукцессии на полях с полевыми культурами на залежах 1–2 года. Синэкологический оптимум на дерново-подзолистых песчаных и супесчаных суховатых (4,0-4,2), слабокислых (5,4-5,8), умеренно обеспеченных минеральным азотом (5,5-5,8) почвах.

Анализ синтаксономического положения ассоциации. Сообщества с константными видами *Conyza canadensis* и *Lactuca serriola* объединяют в асс. ***Conyzo canadensis-Lactucetum serriolae*** Lohmeyer in Oberdorfer 1957, включая ее в союз ***Atriplicion*** Passarge 1978 порядка ***Sisymbrietalia*** Tx. ex Görs 1966. Сравнительный анализ ценофлор сообществ ***Conyzo canadensis-Lactucetum serriolae*** из г. Курска [2] и Чехии [35] показывает, что в сообществах в Брянской области отсутствуют характерные виды союза ***Atriplicion***. Кроме того, нет в сообществах установленной ассоциации и группы характерных видов группы видов порядка ***Sisymbrietalia***: *Sisymbrium altissimum, Sisymbrium officinale, Sisymbrium loeselii, Carduus acanthoides, Hordeum murinum, Senecio viscosus, Lolium perenne, Descurainia sophia, Atriplex patula, Atriplex tatarica* и др.

Таблица 1

Асс. ***Convolvulo arvensi-Conyzetum canadensis*** ass. nov. hoc loco

Номера описаний	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	К
Обще проективное покрытие (ОПП), %	95	60	65	70	75	90	75	60	65	50	
Число видов	14	16	13	11	10	10	11	13	10	11	
Характерные виды (здесь и далее – х. в.) асс. ***Convolvulo arvensi-Conysetum canadensis***											
Conyza canadensis	4	3	4	5	2	5	5	3	4	3	V
Convolvulus arvensis	+	+	r	.	1	r	+	r	.	+	IV
Х. в. союза ***Galeopsion bifidae*** и порядка ***Aperetalia spicae-venti***											
Chenopodium album	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III
Tripleuspermum indorum	.	+	.	.	.	.	.	r	r	.	III
Setaria viridis	1	1	+	+	.	.	.	.		.	II
Amaranthus retroflexus	.	.	.	.	r	.	.	r	r	.	II
Х. в. класса ***Papaveretea rhoeadis***											
Lactuca serriola	+	.	+	r	.	.	.	r	.	r	IV
Setaria pumila	.	.	.	.	.	2	+		+	.	II
Consolida regalis	.	.	.	.	.	.	r	r	.	r	II
Centaurea cyanus	.	.	.	.	+	.	.	.	r	.	I
Lepidium densiflorum	.	+	.	.	.	.	.	.	.	r	I

Номера описаний	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	К
Х. в. класса ***Artemisietea vulgaris***											
Taraxacum officinale	+	+	+	r	.	+	r	+	+	r	V
Cichorium intybus	+	r	r	.	.	.	.	r	.	r	III
Artemisia vulgaris	+	r	+	r	r	.	.	.	.	.	III
Artemisia absinthium	.	r	r	.	.	.	r	r	.	r	III
Cirsium arvense	.	.	.	.	.	+	.	r	.	r	II
Arctium tomentosum	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	II
Daucus carota	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	II
Poa pratensis	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	II
Equisetum arvense	+	+	.	.	1	+	.		r		III
Erigeron annuus	.	.	.		+	r	+	.	r	.	II
E.septentrionalis	+	r	+	+	.	.	.	.	.	.	II
Oenothera biennis	.	r	r	r	.	.	.	.	.	.	II
Elytrigia repens	.	.	.	+	.	.	r	.	.	.	I
Berteroa incana	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	I
Прочие виды											
Achillea millefolium	.	.	.	.	+	r	.	r	.	.	II
Trifolium pratense	.	.	.	+	1	+	.	.	.	.	II
Trifolium arvense		+	+	.	.	.	+	.	.	+	II
Pilosella officinarum	+	r	r	.	.	.	.	.	.	.	II
Vicia cracca	+	.	r	.	.	.	+	.	+	.	II
Saponaria officinalis	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I
Plantago major	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Urtica dioica	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	I
Geranium sibiricum	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I

Единично встречены: *Polygonum aviculare 4* (+), *Plantago lanceolata* 7 (+), *Artemisia scoparia 5* (r), *Vicia sativa 1(+).*

Локализация описаний. Комаричский район: оп. 1-2 – с. Апажа, 12.06.2016; оп. 3-4 – с. Литиж, 15.06.2017; оп. 5 – с. Угревище, поле под паром, 8.07.2017; оп. 6 – с. Угревище, пустырь, 8.07.2017; оп. 7-9 – с. Евдокименка, 20.08.2018; оп. 10 – с. Козинка, поле под паром, 9.08.2018. Авторы: оп. 1–2 – Булохов А.Д., оп. 3-5,8 – Ивенкова И.М., оп. 7-10 – Ивенкова К.А.

Асс. ***Setario pumilae-Galinsogetum parviflorae*** Tx. 1950 em Müll. et Oberd. 1983

Характерные виды: *Galinsoga parviflora, Setaria pumila* (табл. 2).

Состав и структура. Ассоциация объединяет сегетальные сообщества, формирующиеся, как правило, на картофельных полях. Облик сообществ определяет североамериканский вид – *Galinsoga parviflora* (галинзога мелкоцветковая). В конце июля – начале августа создает зеленовато-белый аспект. Общее проективное покрытие – 90%. В ценофлоре ассоциации доминируют виды класса ***Papaveretea rhoeadis***. Константны однолетники: *Galeopsis bifida, G. speciosa, Stachys palustris, Echinochloa crusgali, Polygonum persicaria, Chenopodium album, Amaranthus retroflexus* (табл. 2). Среди многолетников – *Cirsium arvense* и *Equisetum arvense*.

В составе ценофлоры ассоциации отмеченs 39 видов, из них однолетники составляют 61,5% (24 вида).

Местоположение и экология. Такие сообщества распространены на картофельных полях во всей территории области. Галинзога мелкоцветковая широко распространилась и засоряет пропашные культуры. Синэкологический оптимум на свежих (4,7-5), слабокислых и нейтральных (7,2) богатых минеральным азотом (7,7) супесчаных и суглинистых дерново-подзолистых почвах. Богатство почвы обеспечивается внесением комплекса минеральных удобрений с целью получения высокого урожая картофеля. Это способствует и поселению нитрофильных видов сорняков.

Таблица 2

Асс. ***Setario pumilae-Galinsogetum parviflorae***

Номера описаний	1	2	3	4	5	К
ОПП, %	100	100	100	10	90	
Число видов	14	17	17	20	19	
Характеристика почвы:						
влажность	4,7-5,1					
кислотность	7,2					
обеспеченность азотом	7,2-7,3					
Х. в. асс. ***Galinsogetum parviflorae***						
Galinsoga parviflora	5	5	5	1	3	V
Setaria pumila	1	2	+	+	1	V
Х. в. союза ***Galeopsion bifidae***						
Galeopsis bifida	+	+	+	+	.	IV
Galeopsis speciosa	1	+	1	+	.	IV
Stachys palustris	1	+	1	+	.	IV
Erodium cicutarum	1	+	.	.	+	III
Fagopyrum tataricum	.	.	+	+	+	III
Stellaria media		.	2	3	.	II
Lycopsis arvensis	.	r	.	.	+	II
Х. в. порядка ***Aperetalia spicae-venti***						
Echinochloa crusgalli	+	+	+	2	+	V
Polygonum persicaria	1	+	+	+	.	IV
Erysimum cheiranthoides	.	+	+	r	.	III
Х. в. класса ***Papaveretea rhoeadis***						
Chenopodium album	1	+	r	4	2	V
Amaranthus retroflexus	+	+	+	+	.	V
Capsella bursa-pastoris	.	+	+	+	.	III
Sonchus arvensis	+	1	.	.	.	II
Tripleurospermum indorum	r	+	.	.	.	II
Viola arvense	.	.	.	+	+	III
Х. в. класса ***Artemisietea vulgaris***						
Cirsium arvense	r	1	r	+	.	IV
Vicia villosa	r	.	.	+	+	III
Artemisia vulgaris	.	.	r	.	+	III
Equisetum arvense	+	.	.	.	1	II

Единично встречаются. *Fumaria officinalis 4 (+),Thlaspi arvense 4 (+), Centaurea cyanus 5 (1), Spergula arvensis 5 (+), Crepis teucrium 5 (r), Raphanum raphanistrum 5 (+), Oberna behen 5 (r), Vicia tetrasperma 3 (+), Gnaphalium uliginosum 4 (r), Taraxacum officinale 3 (+), Elytrigia repens 4 (1), Mentha arvensis 2 (+), Melandrium album 4 (+), Elsholtzia ciliata 3 (+), Herniaria polygama 4 (+).*

Локализация описаний. Комаричский р-н: оп. 1-2 – картофельные поля у с. Евдокимовка, 15.08.2017; оп. 3-4 – с. Усожа, 20.08.2017; оп. 5 – с. Хлебтово, 15.08.2017. Авторы: оп. 1-3 – Ивенкова И.М., оп. 4-5 – Ивенкова К.А.

Класс ***Artemisietea vulgaris*** Lohmeyer et al. in Tx. ex von Rochow 1951

Класс объединяет синантропные сообщества с преобладанием высокорослых двулетних и многолетних видов травянистых растений, произрастающих в широком диапазоне влажности почв и субстратов. Обычно в составе класса объединяют сегетальную и рудеральную растительность. Сегетальные сообщества этого класса формируются на месте сообществ класса ***Papaveretea rhoeadis*** S. Brullo et al. 2001 и представляют более поздние стадии восстановительной сукцессии.

Многие виды этого класса обладают способностью к доминированию, образуя мощные заросли [17, 38, 39].

Региональные (локальные) характерные виды класса: *Achillea millefolium, Arctium lappa, A. tomentosum, Artemisia absinthium, A. vulgaris, Berteroa incana, Bunias orientalis, Carduus acanthoides, C. nutans, C. crispus, Cichorium intybus, Cirsium vulgare, Conium maculatum, Echium vulgare, Elytrigia repens, Lappula squarrosa, Leonurus quinquelobatus, Linaria vulgaris, Melandrium album, Melilotus albus, M. officinalis, Tanacetum vulgare, Tussilago farfara, Verbascum lychnitis, Urtica dioica.*

Ниже дается характеристика установленных синтаксонов.

Асс. ***Asclepiadetum syriacae*** Láníková in Chytrý 2009

Характерный вид: *Asclepias syriaca* – доминант (табл. 3).

Состав и структура. Фон в травостое создает ваточник сирийский – *Asclepias syriaca*. Травостой высотой до 1,6 м, обычно с высоким проективным покрытием – 90-100%, которое создает *Asclepias syriaca*. Наряду с ним константны гемкриптофиты и геофиты: *Artemisia vulgaris, Calamagrostis epigeios, Convolvulus arvensis, Tanacetum vulgare, Equisetum arvense, Dactylis glomerata* (табл. 3). Но они встречаются с небольшим обилием. В составе ценофлоры характерно присутствие луговых растений: *Dactylis glomerata, Trifolium pratense, Medicago falcata, Vicia cracca.* Видовое богатство небольшое, на 100 м^2 можно отметить от 15 до 22 видов. Сообщества занимают различные по размерам площади – от 35 до 275 м^2.

Местоположение и экология. Сообщества распространены по откосам железных дорог, обычно с южной экспозицией. Почвы щебнистые различного состава, от каменистого суглинка до щебнистых песков. На территории Брянской области культивируется как декоративное растение. Занимает новые местообитания из-за интенсивно разлетающихся семян, которые могут переноситься на большие расстояния ветром, с одной стороны, а также заносится вдоль железных дорог. Создает с помощью ползучих корневищ достаточно плотные скопления с большим проективным покрытием и значительно уменьшает рост и обилие-покрытие других видов. Розово-малиновый аспект создает в августе во время цветения.

Экономическое значение и опасность. Ваточник сирийский в настоящее время культивируется для декоративных целей, но он является токсичным в сыром виде. Существенного воздействия на естественную растительность не оказывает.

Таблица 3

Асс. ***Asclepiadetum syriacae***

Номера описаний	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	К
ОПП, %	95	95	90	95	90	100	95	95	100	100	95	100	
Число видов	22	15	19	17	16	15	16	21	19	20	17	18	
Х. в. асс. ***Asclepiadetum syriacae***													
Asclepias syriaca	5	3	3	3	4	5	3	5	4	5	4	5	V
Х. в. союза ***Dauco-Melilotion*** и класса ***Artemisietea vulgaris***													
Artemisia vulgaris	.	r	r	.	r	+	+	+	+	+	r	+	V
Calamagrostis epigeios	2	.	2	1	1	1	1	+	+	1	+	1	V
Convolvulus arvensis	+	+	+	r	r	+	+	+	+	+	r	+	V
Equisetum arvense	+	+	+	.	r	.	+	.	r	r	.	.	III
Tanacetum vulgare	.	.	.	r	r	+	+	.	r	.	+	.	III
Artemisia absinthium	.	.	.	.	.	.	+	r	r	.	r	r	II
Arctium tomentosum	.	.	r		r	.	r	.	.	.	.	.	II
Anthriscum sylvestris	.	.	.	+	r	.		.	.	.	.	.	I
Х. в. класса ***Molinio-Arrhenatheretea***													
Dactylis glomerata	.	+	+	.	+	.	.	+	.	+	.	+	III
Medicago falcata	+	+	+	+	r	.	.	.	.	.	.	.	III
Trifolium pratense	.	.	.	+	+	.	+	.	+	.	.	r	II
Rumex acetosa	.	.	.	+	+	.	.	r	.	r	.	.	II

Номера описаний	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	К
Achillea millefolium	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	II
Vicia cracca	.	.	.	+	+	.	.	.	r	+	.	.	II
Centaurea jacea	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
Poa pratensis	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
Прочие виды													
Erigeron canadensis	.	.	.	r	.	r	r	r	.	r	.	.	III
Trifolium medium	1	.	+	.	.	+	+	.	.	+	.	.	III
Erigeron annuus	r	.	r	.	r	r	.	.	.	.	.	.	II
Fragaria viridis	.	2	.	.	.	+	.	.	r	+	.	.	II
Bromopsis riparia	+	+	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	II
Astragalus cicer	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Betula pendula 0,7м	r	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	I

Единично встречаются: *Agrimonia eupatoria 2(+), Euphorbia helioscopia 2(+), Campanula rapunculoides 2(+), Galium mollugo 4(+), Convallaria majalis 4(r), Salvia pratensis 2(+), Seseli annuum 4(+), Solidago virgaurea 4(+).*

Локализация описаний. Комаричский район: ж.-д. ст. Усожа: оп. 1-2 – у ж.-д. полотна, 17.08.2011; 491 км. ж.-д. направления Льгов-Комаричи-Брянск: оп. 3 – пологий откос ж.-д. полотна, 17.08.2011; 463 км. ж.-д. направления Льгов-Комаричи-Брянск: оп. 4-5 – крутой склон ж.-д. насыпи, 01.10.2011; 465 км. ж.-д. Комаричи – Брянск: оп. 6 – откос, 8.08.12, дерново-песчаный субстрат; 464 км. оп. 7 – крутой откос, 8.08.12; ж.-д. Комаричи – Брянск, 445 км. оп. 8, 9 – крутой откос ж-.д. полотна, 1.08.2017; оп. 10, 11 – откос ж.-д. полотна, ст. Евдокимовка, 23.08.2018; оп. 12 – откос ж.-д. насыпи, ст. Аркино, 6.07.2018. Авторы: оп. 1-5 – Ивенкова И.М., оп. 6-10 – Булохов А.Д., оп. 11-12 – Ивенкова К.А.

Асс. ***Agrosto tenuis-Erigerontetum septentrionalis*** Bulokhov et Ivenkova 2013

Характерные виды: *Agrostis tenuis, Erigeron septentrionalis, Cichorium intybus* (табл. 4).

Состав и структура. В травостое доминирует *Erigeron annuus* ssp. *septentrionalis*, но основу травостоя формирую луговые виды класса ***Molinio–Arrhenatheretea***. Они не обильны, но константны и многочисленны. На их долю в составе ценофлоры приходится 44%. Довольно многочисленны и виды класса ***Artemisietea vulgaris*** – 35%. Изредка встечаются в составе ценолоры виды класса ***Trifolio-Geranietea sanguinei*** Th. Müller 1961: *Trifolium alpestre, Agrimonia eupatoria.* По соотношению видов этих классов можно сделать вывод о том, что сообщества ассоциации находятся на поздней стадии восстановительной сукцессии. Общее проективное покрытие большое и составляет 90–100%.

Местоположение и экология. Сообщества распространены на серых лесных (4,3-4,5), слабокислых (6,7-6,9), умеренно обеспеченных минеральным азотом (4,5-46,) суглинстых почвах.

Вариабельность. В составе ассоциации установлены 2 варианта.

Вариант ***Trifolium alpestre*** (оп. 1–6). Дифференцирующие виды: *Trifolium alpestre, Agrimonia eupatoria, Thymus ovatus.* Сообщества варианта представляют позднюю стадию восстановительной сукцессии материкового луга. Распространенные на старых многолетних залежах, балок, примыкающим к полям или вдоль полевых дорог.

Вариант **typica** (оп.7–10) своих дифференцирующих видов не имеет.

Таблица 4

Асс. ***Agrosto tenuis-Erigerontetum annuis***

Варианты	***Trifolium alpestre* (а)**						**typica (б)**				К		
Номера описаний	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
ОПП, %	90	100	100	100	90	90	100	100	100	80			
Число видов	11	16	12	10	24	14	21	15	20	23			
Х. в. асс. ***Agrosto tenuis-Erigerontetum annuis***											**асс.**	**а**	**б**
Erigeron annuus ssp. *septentrionalis*	2	3	2	2	4	2	3	2	3	3	V	V	V

Cihorium intybus	+	1	+	r	.	1	1	+	1	1	V	V	V
Agrostis tenuis	1	1	+	+	1	+	1	+	1	1	V	V	V
Trifolium alpestre	1	1	+	+	+	+	.	.	.	.	III	V	
Agrimonia eupatoria	+	+	+	.	.	.	1	.	.	.	III	III	I
Thymus ovatus	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	II	III	
Х. в. союза ***Oenothero biennis-Erigerontion annuis***													
Convolvulus arvensis	.	+	1	.	.	.	+	1	+	.	III	II	IV
Daucus carota	.	+	.	.	.	r	.	r	r	.	II	I	IV
Elytrigia repens	1	.	.	.	.	2	.	1	.	1	II	I	IV
Hypericum perforatum	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	I		
Artemisia absinthium	+	+	+	+	1	+	.	+	+	1	V	V	IV
Х. в. класса ***Artemisietea vulgaris***													
Taraxacum officinale	.	+	+	1	+	+	1	+	+	+	V	V	V
Artemisia vulgaris	1	+	+	.	+	.	1	.	+	+	III	IV	IV
Arctium tomentosum	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	II	I	III
Calamagrostis epigeios	.	2	+	.	.	.	.	.	1	.	II	III	I
Equisetum arvense	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	I	II	
Melilotus officinalis	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	I	II	
Х. в. класса ***Molinio-Arrhenatheretea***													
Achillea millefolium	+	1	1	+	+	+	1	+	+	1	V	V	V
Poa fngustifolia	1	2	1	.	.	.	1	1	1	1	IV	V	V
Dactylis glomerata	1	.	+	.	.	1	2	.	1	.	III	III	III
Lotus corniculatus	1	.	+	.	.	+	1	.	+	.	III	III	III
Phleum pratense	1	2	1	.	.	.	2	+	.	.	III	III	II
Plantago lanceolata	.	.	.	1	+	+	1	+	.	.	III	III	III
Trifolium pratense	1	+	+	.	.	.	.	.	.	1	II	III	I
Vicia cracca	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	II	III	
Galium boreale	1	.	+	.	.	+	.	.	+	.	II	III	I
Veronica chamaedrys	.	.	.	r	.	.	1	.	.	.	I	I	I
Festuca pratensis	1	.	.	.	.	+	1	.	.	.	I	II	II
Centaurea jacea	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I	II	II
Прочие виды													
Plantago major	.	.	.	+	+	.	1	.	+	1	III	II	III
Polygonum aviculare	.	.	.	+	.	+	.	+	+	+	III	II	IV

Единично встречены: *Stellaria graminea* 5 (+), *Tanacetum vulgare* 21 (+), *Solidago canadensis* 2,5 (r), *Fragaria viridis* 3, 5 (+).

Локализация описаний. Комаричский р-н: оп. 1 – многолетняя залежь на пологом склоне близ д. Потехино, 9.08.2011; оп. 2 – склон на обочине полевой дороги у с. Хлебтово, 19.08.2012; оп. 3 – залежь у с. Усожа, 7.08.2013; Брасовский р-н: оп. 4 – пологий склон у дороги близ с. Городище-1, 16.09.2012; оп. 5, 6 – залежь у с. Литиж, 6.09.2016; Комаричский р-н: оп. 7– обочина дороги в близ п. Комаричи, 6.08.2017; оп. 8 – залежь у с. Лукинка,7.08.2017; оп. 9, 10 – залежь у с. Апажа, 8.08.2017. Авторы описаний: оп. 1-7 – Ивенкова И.М., оп. 8-10 – Ивенкова К.А.

Асс. ***Dactylido glomerati-Oenotheretum biennis*** Bulokhov et Ivenkova 2013

Характерные виды: *Dactylis glomerata, Oenothera biennis* (табл. 5).

Состав и структура. Основу травостоя формирует *Oenothera biennis* в сочетании с *Dactylis glomerata, Erigeron septentrionalis, Achillea millefolium, Artemisia vulgaris*. В период цветения *Oenothera biennis* создает желтый аспект. Общее проективное покрытие – 80-100%.

Ценофлору ассоциации формируют виды двух классов: ***Artemisietea vulgaris*** и ***Molinio-Arrhenatheretea***. Доминируют в ценофлоре виды класса ***Artemisietea vulgaris*** – 58%. Они высококонстантны, но представлены с невысоким обилием: *Artemisia vulgaris, Artemisia absinthium, Cihorium intybus.* Из характерных видов класса ***Molinio-Arrhenatheretea*** константны: *Dactylis glomerata, Achillea millefolium, Taraxacum officinale* (табл. 5). Характерные виды класса ***Papaveretea rhoeadis*** встречаются изредка: *Conyza canadensis, Centaurea cyanus, Setaria pumila.*

М е с т о п о л о ж е н и е и э к о л о г и я. Сообщества распространены по залежам различного возраста, по ровным приподнятым участкам на дерново-слабоподзолистых и серых лесных суглинистых, суховатых (4,3-4,6), слабокислых (6,8), умеренно обеспеченных минеральным азотом (5,1) почвах.

Таблица 5

Асс. ***Dactylido glomerati-Oenotheretum biennis***

Номер описания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	К
ОПП, %	10	10	95	10	10	10	10	10	80	80	
Число видов	24	20	22	19	15	14	13	19	14	16	
Х. в. асс. ***Dactylo glomerati-Oenotheretum biennis***											
Oenothera biennis	3	4	3	2	2	2	2	4	3	3	V
Dactylis glomerata	+	2	1	2	1	2	1	2	1	+	V
Х. в. союза ***Oenothero biennis-Erigerontion annuis***											
Erigeron annuus	2	2	2	1	1	1	.	1	.	.	IV
Daucus carota	r	r	r	r	+	+	.	+	.	r	IV
Hypericum perforatum	r	+	r	+	.	.	.	+	.	r	III
Elytrigia repens	1	.	+	.	.	.	+	+	.	+	III
Oenothera rubricaulis	.	+	2	+	.	.	.	.	.	+	II
Convolvulus arvensis	+	.	1	.	.	+	+	.	.	.	II
Х. в. порядка ***Agropyretalia intermedio-repentris*** и класса ***Artemisietea***											
Artemisia vulgaris	+	r	r	+	+	r	+	+	r	r	V
Artemisia absinthium	+	r	r	r	+	+	r	r	r	r	V
Cichorium intybus	r		.	r	r	+	r	r	r	r	IV
Artemisia campestris	.	+	.	2	.	.	.	+	1	1	III
Trifolium arvense	.	+	.	+	+	+	.	.	+	.	III
Tanacetum vulgare	+	+	.	.	1	.	+	.	.	.	II
Equisetum arvense	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	II
Linaria vulgaris	+	.	r	.	r	.	.	.	.	.	II
Berteroa incana	+	.	.	.	.	.	+	.	1	2	II
Cirsium arvense	+	.	.	.	.	.	.	r	.	.	I
Verbascum thapsus	.	+		r	.	.	.	.	.	.	I
Х. в. класса ***Molinio-Arrhenatheretea***											
Achillea millefolium	+	r	r	1	+	+	+	+	+	r	V
Taraxacum officinale	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	V
Trifolium pratense	+	.	+	.	+	.	.	+	.	.	II
Poa pratensis	+	1	+	.	.	+		1	.	+	III
Galium boreale	.	+	.	+	.	.	+	+	.	.	II
Rumex thyrsiflorus	.	.	r	.	.	.	r	.	2	1	II
Lotus corniculatus	+	.	.	.	r	.	.	.	.	.	I
Прочие виды											
Plantago major	+	+	.	+	+	+	.	+	+	.	IV
Setaria pumila	1	.	+	.	.	.	.	+	.	.	II
Centaurea cyanus	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	I
Conyza canadensis	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Sonchus oleraceus	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I
Pinus sylvestris 0,2-2,0м	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I

Единично встречены: *Calamagrostis epigeios* 7 (1), *Lactuca serriola* 7 (+), *Galium aparine* 7 (+), *Arctium tomentosum* 14 (+), *Vicia cracca* 14 (+), *Agrostis tenuis* 2, 8 (+).

Локализация описаний. Комаричский р-н: оп. 1-2 – залежь у п. Комаричи 11.07.2013; оп. 3, 4 – полоса вдоль автодороги в с. Ольгино, 14.07.2013; оп. 5-6 – залежь, примыкающая к грунтовой дороге в с. Избичня,18.07.2013; оп.

7-8 – обочина грунтовой дороги близ с. Кубань, 18.07.2013; оп. 9, 10 – обочина дороги у с. Громыши, 25.08.2017. Авторы: оп. 1-4 – Булохов А.Д., оп. 5-8 – Ивенкова И.М. , оп. 9-10 – Ивенкова К.А.

Асс. ***Urtico dioicae-Echinocystietum lobatae*** Bulokhov et Kharin 2008

Характерные виды: *Echinocysis lobata, Urtica dioica* (табл. 6).

Состав и структура. В сообществах доминирует однолетняя травяная лиана *Echinocystis lobata* – эхиноцистис дольчатый в сочетании с *Urtica dioica.* В августе, в период цветения, эхиносистис создает белый аспект. Фактически это монодоминантные фитоценозы, в состав которых проникают немногие виды. Эхиноцистис, создавая значительное затенение влияет на флористический состав сообщества. Под его пологом присутствуют теневыносливые нитрофильные виды: *Arctium tomentosum, Angelica sylvestris, Bidens frondosa, Chelidonium majalis.* Среди них характерны и лианы: *Calystegia sepium, Humulus lupulus.* Общее проективное покрытие – 100%. Видовое богатство, как правило, небольшое: в составе сообществ можно обнаружить от 7 до 18 видов.

Местоположение и экология. Сообщества ассоциации распространенны в поймах рек, опушкам пойменных влажных лесов, в прирусловой пойме по изреженным ивнякам, днищам балок, вдоль мелиоративных каналов. Формируются на поросли *Salix fragilis, S. alba* или *S. triandra*. Синэкологический оптимум на влажных и сырых (7,0-7,5), основных (6,9-7,7) богатых минеральным азотом (6,8-7,7) суглинистых, заиленных почвах.

Таблица 6

Асс. ***Urtico dioicae-Echinocystietum lobatae***

Номера описаний	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	К
ОПП, %	100										
Число видов	10	13	18	7	14	13	8	8	7	16	
Х. в. асс. ***Urtico dioicae–Echinocystietum lobatae***											
Echinocystis lobata	5	4	5	5	4	1	5	4	3	5	V
Urtica dioica	+	+	+	1	+	2	+	+	+	+	V
Х. в. союза ***Senecionion fluviatilis*** порядка ***Convulvuletalia sepium***											
Calystegia sepium	.	.	+	.	+	5	+	+	3	+	IV
Bidens frondosa	.	.	1	+	1	+	.	.	.	+	III
Arctium tomentosum	r	.	.	r	.	r	r	+	.	.	III
Stachys palustris	.		r	.	+	.	.	.	.	1	II
Lycopus europaeus	.	.	+	.	.	+	.	.	.	+	II
Impatiens grandiflora	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	II
Chelidonium majalis	.	.	.	.	.	.	+	2	2	.	II
Angelica sylvestris	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Humulus lupulus	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	I
Glechoma hederacea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Galium aparine	.	.	+	.	.	r	.	.	.	.	I
Galium rivalis	.	r	.	.	.	.	.	.	+	.	I
Myosoton aquatica	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	I
Прочие виды											
Salix fragilis	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	I
Salix triandra	.	.	.	r	.	.	.	r	.	.	I
Cirsium arvense	.	2	.	+	1	1		.	.	+	II
Ranunculus repens	.	.	.	.	.	.	.	1	2	+	II
Scutelaria galericulata	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	I
Elytrigia repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Latuca serriola	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Sonchus oleraceus	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	I
Bidens tripartita	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
Polygonum hydropiper	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	I
Potentilla anserina	.	.	r	.	+	.	.	.	.	.	I

Единично встречены: *Chaerophyllum aromaticum 1(1), Rubus caesius 1(r), Geranium partansis1(r) Anthriscus sylvestris1(r), Convolvulus arvense 1(+), Scirpus sylvestris 1,2(+), Rubus caesius 1(+), Pastinaca sativa 2(+), Galeopsis speciosa 2(r), G. tetrachit (2(r), Artemisia vulgaris 2,10(+), Filipendula ilmaria 3 (r), Solanum dulcamara 3(r), Carex acuta 3 (r), Lytrum salicaria 3(r), Salix triandra 3(r), S. vinimalis 3(r), Aster* x *salygnus 4(r),*

Heracleum sibiricum 4,5(r), Achillea salicifolia 5 (r), Glyceria maxima 5 (r), Rumex obtustifolius 5,6 (r), Geranium sibirica 6(+), Thladiantha dubia 7(2), Lapsana commune 9(r), Agrostis gigantea10 (+),Poa palustris10(r), Tanacetum vulgare10 (r), Mentha arvensis 10(+), Impatiens parviflora10 (r).

Локализация описаний. Комаричский р-н: оп. 1-3 – п. Мартыновка, пойма р. Усожа, 3.08.2016; оп. 4, 5 – с. Быхово, пойма р. Воробейня, 3.08.2013; оп. 6, 7 – пойма р. Усожа, близ д. Ольгино и д. Мостечня, 20.07.2017; оп. 8-10 – с. Радогощь, пойма р. Нерусса. 2.08.2017. Авторы: оп. 1-7 – Ивенкова И.М., оп. 8-10 – Ивенкова К.А.

Синтаксономический анализ положения ассоциации. В Чехии установлена асс. ***Sicyo angulatae-Echinocystietum lobatae*** Fijałkowski ex Brzeg et Wojterska 2001 по диагностическим видам: *Aristolochia clematitis, Artemisia vulgaris, Aster novi-belgii, Atriplex sagittata, Bidens frondosa, Bromus inermis, Calystegia sepium, Chaerophyllum bulbosum, Cuscuta europaea, Echinocystis lobata, Myosoton aquaticum, Persicaria mitis, Phalaris arundinacea, Saponaria officinalis, Solidago gigantea.* Из них доминантами являются *Artemisia vulgaris, Bromus inermis, Echinocystis lobata, Fallopia dumetorum, Galium aparine, Urtica dioica.*

Из указанной группы в сообществах асс. ***Urtico dioicae-Echinocystietum lobatae*** присутствуют *Calystegia sepium, Echinocystis lobata* (доминант), *Urtica dioica.* Единичными экземплярами: встречаются *Artemisia vulgaris, Bromopsis inermis, Cuscuta europaea, Myosoton aquaticum*. По флористической комбинации сообщества синтаксона существенно отличаются от ***Sicyo angulatae-Echinocystietum lobatae***. В ценофлоре асс. ***Urtico dioicae-Echinocystietum lobatae*** отсутствуют: *Aristolochia clematitis, Arctium lappa, Aster novi-belgii, Atriplex sagittata, Cucubalus baccifer, Fallopia dumetorum, Rubus caesius, Chaerophyllum bulbosum, Poa trivialis, Heracleum sphondylium, Chenopodium album, Echinochloa crus-galli, Persicaria mitis, Phalaris arundinacea, Saponaria officinalis, Solidago gigantea.*

Заключение. Методом Ж. Браун-Бланке установлены 6 ассоциаций антропогенной растительности, одна из них новая – ***Convolvulo arvensi-Erigeretum canadensis*** ass. nov. hoc loco. В этих сообществах доминируют североамериканские инвазионные виды. Они определяют внешний вид и структуру сообществ и оказывают существенное влияние на состав ценофлор синтаксонов. Полученные материалы будут использованы при подготовке монографии «Синантропная растительность Брянской области».

Список литературы

1. Абрамова Л.М. Синантропизация растительности: закономерности и возможности управления процессом: На примере Республики Башкортостан: дис. … докт. биол. н. – Уфа, 2004. – 438 с.
2. Арепьева Л.А. Синантропная растительность города Курска. – Курск, 2015. – 203 с.
3. Борисова Е.А. Адвентивная флора Ивановской области. – Иваново: Ивановский гос. ун-т, 2007. – 188 с.
4. Булохов А.Д. Травяная растительность Юго-Западного Нечерноземья России. – Брянск, 2001. – 296 с.
5. Булохов А.Д., Ивенкова И.М. Фитоценотическая активность видов из рода *Erigeron* L. (*Asteraceae*) и рода *Oenothera* L. (*Onagraceae*) в Брянской области // Бюллетень Брянского отделения Русского ботанического общества. – 2013. – № 2 (2). – С. 47–54.
6. Булохов А.Д., Клюев Ю.А., Панасенко Н.Н. Сообщества неофитов в Брянской области // Бот. журн. – 2011. – Т. 96. – № 5. – С. 606–621.
7. Булохов А.Д., Харин А.В. Растительный покров Брянска и его пригородной зоны. – Брянск, 2008. – 310 с.
8. Булохов А.Д., Семенищенков Ю.А. Ботанико-географическое районирование Брянской области // Вестник Брянского гос. ун-та. – 2012. – № 4. – С. 48–53.
9. Булохов А.Д., Семенищенков Ю.А. Компьютерная программа Indicator и методические указания по ее использованию для экологической оценки местообитаний и

анализа флористического разнообразия растительных сообществ. – Брянск: РИО БГУ, 2006. – 30 с.

10. Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В. Черная книга флоры Средней России (Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России). – М.: ГЕОС, 2010. – 494 с.

11. Голованов Я.М., Абрамова Л.М. Растительность города Салавата (Республика Башкортостан). IV. Синантропная растительность (классы ***Polygono arenastri-Poëtea annuae, Galio-Urticetea*** и ***Robinietea***) // Растительность России. – 2013. – № 22. – С. 11–20.

12. Еленевский А. Г., Радыгина В. И. Определитель сосудистых растений Орловской области. – М.: МПГУ, 2005. – 214 с.

13. Калужская флора: аннотированный список сосудистых растений Калужской области / Н.М. Решетникова, С.Р. Майоров, А.К. Скворцов, А.В. Крылов, Н.В. Воронкина, М.И. Попченко, А.А. Шмытов. – М.: Тов. науч. изд. КМК, 2010. – 548 с.

14. Конвенция о биологическом разнообразии. UNEP/CBD, 1995. – 34 с.

15. Крылов А.В. Адвентивный комопнент флоры Калужской области: динамика и натурализация видов: дис. … канд. биол. н. – Калуга, 2008. – 208 с.

16. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. – М.: Тов. науч. изд. КМК, 2014. – 635 с.

17. Миркин Б.М., Абрамова Л.М., Ишбирдин А.Р., Рудаков К.М., Хазиев Ф.Х. Сегетальные сообщества Башкирии. – Уфа: БФАНСССР, 1985. – 156 с.

18. Нотов А.А. Адвентивный компонент флоры Тверской области: Динамика состава и структуры. – Тверь, 2009. – 473 с.

19. Нотов А.А., Виноградова Ю.К., Майоров С.Р. О проблеме разработки и ведения региональных Черных книг // Российский Журнал Биологических Инвазий. – 2010. – № 4. – С. 54–68.

20. Панасенко Н.Н. Black-list флоры Брянской области // Российский Журнал Биологических Инвазий. – 2014. – № 2. – С. 127–131.

21. Панасенко Н.Н. Растения-«трансформеры»: признаки и особенности выделения // Вестник Удмуртского ун-та. – 2013. – Сер. 6. – Вып. 2. – С. 17–22.

22. Панасенко Н.Н., Харин А.В., Ивенкова И.М., Зайцев С.А. Некоторые сведения о биологии борщевика Сосновского в Брянской области // Вестник Брянского гос. ун-та. – 2013. – № 4. – С. 139–142.

23. Панасенко Н.Н., Харин А.В., Ивенкова И.М., Куликова Е.Я. Сообщества растений трансформеров: ассоциация ***Urtico dioicae-Heracleetum sosnowskyi*** // Бюллетень Брянского отделения Русского ботанического общества. – 2014. – 2 (5). – С. 48–53.

24. Панасенко Н.Н. Активность некоторых инвазийных видов на территории Брянской области // Изучение и охрана флоры Средней России: материалы VII науч. совещ. по флоре Средней России (Курск, 29–30 января 2011) / Под ред. В.С. Новикова, С.Р. Майорова и А.В. Щербакова. – М.: Изд. Ботанического сада МГУ, 2011. – С. 108–111.

25. Панасенко Н.Н., Анищенко Л.Н., Поцепай Ю.Г. Новые сведения о сообществах инвазионных видов в Брянской области // Бюлл. МОИП. Отд. биол. – 2013. – Т. 118. – № 1. – С. 73–80.

26. Панасенко Н.Н., Ивенкова Е.М., Елисеенко Е.П. Сообщества неофитов в Брянской области // Российский Журнал Биологических Инвазий. – 2012. – № 2. – С. 105-114.

27. Полуянов А.В. Флора Курской области. – Курск: Изд-во КГУ, 2005. – 264 с.

28. Поцепай Ю.Г. Синантропная растительность и ее использование для фитомелиорации селитебных территорий: на примере Брянской области: дис…. канд. биол. наук. – Брянск, 2008. – 322 с.

29. Природные ресурсы и окружающая среда субъектов Российской Федерации. Центральный федеральный округ. Брянская область / Администрация Брянской обл.; Под

ред. Н.Г. Рыбальского, Е.Д. Самотесова, А.Г. Митюкова. – М.: НИИ-Природа, 2007. – 1144 с.

30. Раменский Л.Г. Введение в комплексное почвенно-геоботаническое изучение земель. – М.: Сельхозгиз, 1938. – 620 с.

31. Туганаев В.В., Пузырев А.Н. Гемерофиты Вятско-Камского междуречья. – Свердловск, 1988. – 124 с.

32. Хорун Л.В. Адвентивная флора Тульской области: дис. канд. биол. н. – М., 1998. – 369 с.

33. Шварц Е.А. Сохранение биоразнообразия: сообщества и экосистемы. – М.: Тов. науч. изд. КМК, 2004. – 112 с.

34. Braun-Blanquet J. Pflanzensoziologie, 1964. 3. Aufl. Wien; N.-Y. – 865 p.

35. Chytrý M. (ed.). Vegetace České republiky 2. Ruderální, plevelová, skalní a suťová vegetace. – Praha, Academia, 2009. – 520 p.

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

37. Grime J. P. Plant strategies and vegetation processes. – Chichester, 1979. – 222 p.

38. Mucina L. et al. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities // Appl. Veg. Sci. – 2016. – 19 (Suppl. 1). – P. 238–247.

39. Müller T. Klasse: ***Artemisietea vulgaris*** // Oberdorfer, E. (ed.). Süddeutsche Pflanzengesellschaften. – Vol. 3. – Jena: Gustav Fischer Verlag, 1983. – P. 135–277.

40. Richardson D. M., Pysek P., Rejmanek M., Barbour M. G., Panetta F. D., West C. J. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. Diversity and distribution. – 2000. – N 6. – P. 93–107.

41. Weber H.E., Moravec J., Theourillat D.-P. International Code of Phytosociological nomenclature // J. Veg. Sci. – 2000. – Vol. 11. – N 5. – P. 739–768.

Сведения об авторах

Булохов А.Д. – доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой биологии Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: *kafbot2002@mail.ru*.

Ивенкова И.М. – аспирант кафедры биологии Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: *kafbot2002@mail.ru*

Ивенкова К.А. – студентка Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: *kafbot2002@mail.ru*

ANROPOGENOUS GRASS COMMUNITIES OF THE KOMARICHSKY DISTRICT WITH NORTH AMERICAN INVASIVE SPECIES

A.D. Bulokhov, I.M. Ivenkova, K.A. Ivenkova
Bryansk State University named after Acdemician I. G. Petrovsky

The resultis of the floristic classification of anthropogenous grass communities with North American invasive species-transformers of the Komarichsky district (Bryansk region) are done. Prodromus includes 6 associations: ***Convolvulo arvensi-Erigeretum canadensis*** ass. nov. hoc loco, ***Setario pumilae-Galinsogetum parviflorae, Asclepiadetum syriacae, Agrosto tenuis-Erigerontetum septentrionalis, Dactylido glomerati-Oenotheretum biennis, Urtico dioicae-Echinocystetum lobatae.***

Keywords*: anthropogenous vegetation, invasive species, transformers, Braun-Blanquet approach, association, Komarichsky district, Bryansk region.*

References

1. Abramova L.M. Sinantropizatsiia rastitel'nosti: zakonomernosti i vozmozhnosti upravleniia protsessom: Na primere Respubliki Bashkortostan: dis. … dokt. biol. n. – Ufa, 2004. – 438 p.

2. Arep'eva L.A. Sinantropnaia rastitel'nost' goroda Kurska. – Kursk, 2015. – 203 p.

3. Borisova E.A. Adventivnaia flora Ivanovskoi oblasti. – Ivanovo: Ivanovskii gos. un-t, 2007. – 188 p.

4. Bulokhov A.D. Travianaia rastitel'nost' Iugo-Zapadnogo Nechernozem'ia Rossii. – Briansk, 2001. – 296 p.

5. Bulokhov A.D., Ivenkova I. M. Fitotsenoticheskaia aktivnost' vidov iz roda *Erigeron* L. (*Asteraceae*) i roda *Oenothera* L. (*Onagraceae*) v Brianskoi oblasti // Biulleten' Brianskogo otdeleniia Russkogo botanicheskogo obshchestva. – 2013. – № 2 (2). – P. 47–54.

6. Bulokhov A.D., Kliuev Yu. A., Panasenko N. N. Soobshchestva neofitov v Brianskoi oblasti // Bot. zhurn. – 2011. – T. 96. – № 5. – P. 606–621.

7. Bulokhov A.D., Kharin A. V. Rastitel'nyi pokrov Brianska i ego prigorodnoi zony. – Briansk, 2008. – 310 p.

8. Bulokhov A.D., Semenishchenkov Yu.A. Botaniko-geograficheskoe raionirovanie Brianskoi oblasti // Vestnik Brianskogo gos. un-ta. – 2012. – № 4. – P. 48–53.

9. Bulokhov A.D., Semenishchenkov Yu.A. Komp'iuternaia programma Indicator i metodicheskie ukazaniia po ee ispol'zovaniiu dlia ekologicheskoi otsenki mestoobitanii i analiza floristicheskogo raznoobraziia rastitel'nykh soobshchestv. – Briansk: RIO BGU, 2006. – 30 p.

10. Vinogradova Yu.K., Maiorov S.R., Khorun L.V. Chernaia kniga flory Srednei Rossii (Chuzherodnye vidy rastenii v ekosistemakh Srednei Rossii). – M.: GEOS, 2010. – 494 p.

11. Golovanov Ya.M., Abramova L.M. Rastitel'nost' goroda Salavata (Respublika Bashkortostan). IV. Sinantropnaia rastitel'nost' (klassy Polyg***ono arenastri-Poetea annuae, Galio-Urticetea*** i ***Robinietea***) // Rastitel'nost' Rossii. – 2013. – № 22. – P. 11–20.

12. Elenevskii A.G., Radygina V.I. Opredelitel' sosudistykh rastenii Orlovskoi oblasti. – M.: MPGU, 2005. – 214 p.

13. Kaluzhskaia flora: annotirovannyi spisok sosudistykh rastenii Kaluzhskoi oblasti / N.M. Reshetnikova, S.R. Maiorov, A.K. Skvortsov, A.V. Krylov, N.V. Voronkina, M.I. Popchenko, A.A. Shmytov. – M.: Tov. nauch. izd. KMK, 2010. – 548 p.

14. Konventsiia o biologicheskom raznoobrazii. UNEP/CBD, 1995. – 34 p.

15. Krylov A.V. Adventivnyi komopnent flory Kaluzhskoi oblasti: dinamika i naturalizatsiia vidov: dis. … kand. biol. n. – Kaluga, 2008. – 208 p.

16. Maevskii P.F. Flora srednei polosy evropeiskoi chasti Rossii. – M.: Tov. nauch. izd. KMK, 2014. – 635 p.

17. Mirkin B.M., Abramova L.M., Ishbirdin A.R., Rudakov K.M., Khaziev F.Kh. Segetal'nye soobshchestva Bashkirii. – Ufa: BFANSSSR, 1985. – 156 p.

18. Notov A.A. Adventivnyi komponent flory Tverskoi oblasti: Dinamika sostava i struktury. – Tver', 2009. – 473 p.

19. Notov A.A., Vinogradova Yu.K., Maiorov S.R. O probleme razrabotki i vedeniia regional'nykh Chernykh knig // Rossiiskii Zhurnal Biologicheskikh Invazii. – 2010. – № 4. – P. 54–68.

20. Panasenko N.N. Black-list flory Brianskoi oblasti // Rossiiskii Zhurnal Biologicheskikh Invazii. – 2014. – № 2. – P. 127–131.

21. Panasenko N.N. Rasteniia-«transformery»: priznaki i osobennosti vydeleniia // Vestnik Udmurtskogo un-ta. – 2013. – Ser. 6. – Vyp. 2. – P. 17–22.

22. Panasenko N.N., Kharin A.V., Ivenkova I.M., Zaitsev S.A. Nekotorye svedeniia o biologii borshchevika Sosnovskogo v Brianskoi oblasti // Vestnik Brianskogo gos. un-ta. – 2013. – № 4. – P. 139–142.

23. Panasenko N.N., Kharin A.V., Ivenkova I.M., Kulikova E.Ya. Soobshchestva rastenii transformerov: assotsiatsiia ***Urtico dioicae-Heracleetum sosnow***skyi // Biulleten' Brianskogo otdeleniia Russkogo botanicheskogo obshchestva. – 2014. – 2 (5). – P. 48–53.

24. Panasenko N.N. Aktivnost' nekotorykh invaziinykh vidov na territorii Brianskoi oblasti // Izuchenie i okhrana flory Srednei Rossii: materialy VII nauch. soveshch. po flore Srednei Rossii (Kursk, 29–30 ianvaria 2011) / Pod red. V.S. Novikova, S.R. Maiorova i A.V. Shcherbakova. – M.: Izd. Botanicheskogo sada MGU, 2011. – P. 108–111.

25. Panasenko N.N., Anishchenko L.N., Potsepai Iu.G. Novye svedeniia o soobshchestvakh invazionnykh vidov v Brianskoi oblasti // Biull. MOIP. Otd. biol. – 2013. – T. 118. – № 1. – P. 73–80.

26. Panasenko N.N., Ivenkova E.M., Eliseenko E.P. Soobshchestva neofitov v Brianskoi oblasti // Rossiiskii Zhurnal Biologicheskikh Invazii. – 2012. – № 2. – P. 105-114.

27. Poluianov A.V. Flora Kurskoi oblasti. – Kursk: Izd-vo KGU, 2005. – 264 p.

28. Potsepai Yu.G. Sinantropnaia rastitel'nost' i ee ispol'zovanie dlia fitomelioratsii selitebnykh territorii: na primere Brianskoi oblasti: dis…. kand. biol. nauk. – Briansk, 2008. – 322 p.

29. Prirodnye resursy i okruzhaiushchaia sreda sub"ektov Rossiiskoi Federatsii. Tsentral'nyi federal'nyi okrug. Brianskaia oblast' / Administratsiia Brianskoi obl.; Pod red. N. G. Rybal'skogo, E. D. Samotesova, A. G. Mitiukova. – M.: NII-Priroda, 2007. – 1144 p.

30. Ramenskii L.G. Vvedenie v kompleksnoe pochvenno-geobotanicheskoe izuchenie zemel'. – M.: Sel'khozgiz, 1938. – 620 p.

31. Tuganaev V.V., Puzyrev A.N. Gemerofity Viatsko-Kamskogo mezhdurech'ia. – Sverdlovsk, 1988. – 124 p.

32. Khorun L.V. Adventivnaia flora Tul'skoi oblasti: dis. kand. biol. n. – M., 1998. – 369 p.

33. Shvarts E.A. Sokhranenie bioraznoobraziia: soobshchestva i ekosistemy. – M.: Tov. nauch. izd. KMK, 2004. – 112 p.

34. Braun-Blanquet J. Pflanzensoziologie, 1964. – 3. Aufl. Wien; N.-Y. – 865 p.

35. Chytrý M. (ed.). Vegetace České republiky 2. Ruderální, plevelová, skalní a suťová vegetace. – Praha, Academia, 2009. – 520 p.

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

37. Grime J.P. Plant strategies and vegetation processes. – Chichester, 1979. – 222 p.

38. Mucina L. et al. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities // Appl. Veg. Sci. – 2016. – 19 (Suppl. 1). – P. 238–247.

39. Müller T. Klasse: ***Artemisietea vulgaris*** // Oberdorfer, E. (ed.). Süddeutsche Pflanzengesellschaften. – Vol. 3. – Jena: Gustav Fischer Verlag, 1983. – P. 135–277.

40. Richardson D. M., Pysek P., Rejmanek M., Barbour M. G., Panetta F. D., West C. J. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions // Diversity and distribution. – 2000. – N 6. – P. 93–107.

41. Weber H.E., Moravec J., Theourillat D.-P. International Code of Phytosociological nomenclature // J. Veg. Sci. – 2000. – Vol. 11. – N 5. – P. 739–768.

About authors

Bulokhov A.D. – Sc. D. in Biological sciences, Head of the Dpt. of Biology, Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, e-mail: *kafbot2002@mail.ru*

Ivenkova I.A. – postgraduate student, Department of Biology, Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, e-mail: *kafbot2002@mail.ru*

Ivenkova I.A. – student, Department of Biology, Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, e-mail: *kafbot2002@mail.ru*

УДК 581:556/581:34: (581:9)

РАСТИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕСТВА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ НАСЫПЕЙ НА УЧАСТКЕ БРЯНСК-ОРЛОВСКИЙ – СВЕНЬ

А.Д. Булохов, В.И. Баринова
ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского»

*Приведены результаты флористической классификации с*ообщества железнодорожных насыпей в *Брянской области. Установлены 2 новых ассоциации:* ***Digitario ischaemii-Corispermetum nitidii*** ass. nov. hoc loco, ***Didymodo falaxi-Sedetum acris*** ass. nov. hoc loco и 3 базовых сообщества: ***Anchusa officinalis*** [***Onopordetalia acanthii***], ***Bromopsis riparia*** [***Galietaliia veri***], ***Koeleria glauca-Salix rosmarinifolia*** [***Dicrano-Pinion sylvestris***]. Определены их синэкологические режимы по отношению к абиотическим факторам среды.
Ключевые слова: *метод Браун-Бланке, сообщества железнодорожных насыпей, классы* ***Digitario sanguinalis-Eragrostietea minoris, Koelerio-Corynephoretea***.

Введение. Железнодорожные (ж.-д.) насыпи, их откосы и обочины – пример урбоэкотопов. При строительстве насыпей используются хорошо дренируемые субстраты, обеспечивающие прочность, устойчивость и долговечность постройки. Крутизна откосов ж.-д. насыпей, их экспозиция и гранулометрический состав субстрата изменяют условия увлажнения и температурный режим местоположений. От экспозиции, высоты и крутизны откосов насыпей зависит сухость и температура субстрата (почвы), влажности воздуха. Происходит уплотнение грунта, изменяется обводнённость примыкающих территорий. Постоянно происходит загрязнение поверхности субстрата твёрдыми частицами, мазутом, что приводит к нагреву откосов в солнечные дни [9, 10].

Растения ж.-д. насыпей подвергаются периодической нитрификации сточными водами с проходящих поездов, частому сотрясению грунта и надпочвенного слоя воздуха, воздействию сильнейших воздушных потоков, мазута и угольной копоти, действию беглого огня, возникающего от искр электропоездов, при выбрасывании угля из поездных печей, а также при сжигании мусора и ветоши во время уборки ж.-д. полотна. Благодаря вышеперечисленным свойствам на ж.-д. насыпях отчасти создаются условия, близкие к местоположениям сухих лугов, лугово-степных, степных и даже полупустынных местообитаний.

Железнодорожные насыпи являются миграционными путями, по которым осуществляется поток диаспор разнообразных таксономических и ботанико-географических и экологических групп растений из различных растительных зон. Флористический состав растительных сообществ этого миграционного пути зависит от сроков эксплуатации железной дороги, её направления, протяжённости, интенсивности движения, объёмов грузо- и пассажирооборота, характера перевозимых грузов [1-4, 6, 11].

Цель статьи – разработать флористическую классификацию растительных сообществ железнодорожных насыпей на участке Брянск-Орловский – Свень (г. Брянск).

Материал и методика. Геоботаническое обследование ж.-д. насыпей проведено в 2017-2018 гг. При проведении работы использовалась традиционная методика выполнения геоботанических описаний. Пробные площади 25-100 м^2 для геоботанических описаний закладывались в однородных (гомогенных) участках растительности. Нередко сообщества описывались в естественных границах, поэтому размер пробной площади варьировал. В основу работы положены 40 геоботанических описаний. Оценка количественного участия видов дана по комбинированной шкале Ж. Браун-Бланке [12]: «r» – очень редки, 1-4 особи; «+» – разрежены и покрывают менее 1% площадки; «1» – особи многочисленны, но покрывают не более 5% площадки или довольно разрежены, но с такой, же величиной

покрытия; «2» – от 6 до 25%; «3» – от 26 до 50%; «4» – от 50 до 75%; «5» – более 75%. Классы постоянства в таблицах 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. При числе описаний менее четырёх арабскими цифрами дана абсолютная встречаемость вида.

Название синтаксонов, их диагноз приведены в соответствии с Международным кодексом фитосоциологической номенклатуры [15]. Номенклатура синтаксонов высших рангов дана по Mucina L. et al. [14]. Синтаксоны установлены по «характерным» видам (х. в.) согласно Кодексу фитосоциологической номенклатуры [15]. «Дифференцирующие» виды (д. в.) использованы установления базовых сообществ. Их наименование даётся по доминантам и субдоминантам. При этом учитывали физиономические особенности сообществ и облик, как это рекомендуют V. Westhoff и E. Maarel van der (1978). Указывается принадлежность сообщества к соответствующему более высокому рангу в номенклатуре синтаксонов.

Синэкологические амплитуды для сообществ по отношению к температуре, освещенности, влажности, кислотности и обеспеченности минеральным азотом почвы рассчитаны по экологическим шкалам Ellenberg et al. [13] с использованием программы Indicator для MS Excel [5].

Установленные синтаксоны сравнивались с системами синтаксонов, ранее установленных для Западной Европы [16].

Результаты и обсуждение. Ниже приведён продромус и даётся характеристика установленных синтаксонов.

Продромус

Класс ***Digitario sanguinalis-Eragrostietea minoris*** Mucina, Lososova et Silc 2016
Порядок ***Eragrostietalia*** J. Tx. ex Poli 1966
Союз ***Salsolion ruthenicae*** Philippi ex Oberd.1983
Ассоциация ***Digitario ischaemii-Corispermetum nitidii*** ass. nov. hoc loco
Класс ***Koelerio–Corynephoretea canescentis*** Klika in Klika et Novák 1941
Порядок ***Corynephoretalia canescentis*** Klika 1934
Союз ***Koelerion glaucae*** Volk 1931
Ассоциация ***Didymodo falaxi-Sedetum acris*** ass. nov. hoc loco
Класс ***Artemisietea vulgaris*** Lohmeyer et al. in Tx. ex von Rochow 1951
Порядок ***Onopordetalia acanthii*** Br.-Bl. et Tx. ex Klika et Hadac 1944
Базовое сообщество ***Anchusa officinalis* [*Onopordetalia acanthii*]**
Класс ***Molinio-Arrhenatheretea*** Tx.1937
Порядок ***Galietalia veri*** Mirkin et Naumova 1986
Базовое сообщество ***Bromopsis riparia* [*Galietaliia veri*]**
Союз ***Dicrano-Pinion sylvestris*** (Libbert 1933) W. Matuszkiewicz 1962
Базовое сообщество ***Koeleria glauca-Salix rosmarinifolia* [*Dicrano-Pinion sylvestris*]**

Союз ***Salsolion ruthenicae*** Philippi ex Oberd. 1983 объединяет пионерную растительность на нарушенных гравийно-песчаных субстратах или слаборазвитых песчаных почвах. Характерные виды (х. в.): *Corispermum nitidum, Digitaria ischaemum, Erigeron canadensis, Lepidium densiflorum, Plantago arenaria, Polycneum majus, Seneio viscosa, Setaria viridis, S. pumila.* Сообщества союза сформированы, как правило, монокарпическими однолетниками с участием североамериканских инвазионных видов.

Асс. ***Digitario ischaemii-Corispermetum nitidii*** ass. nov. hoc loco (табл. 1) (номенклатурный тип (*holotypus*) – оп. 3*, Брянская область, ст. Свень вскрытые пески вдоль ж.-д.; дата описания – 15.08.2010; автор А. Д. Булохов).

Х. в.: *Corispermum nitidum, Digitaria ischaemum, Artemisia campestris.*

Состав и структура. Сообщества с двумя подъярусами. Первый изреженный подъярус высотой до 1 м формируют *Calamagrostis epigeios, Oenothera biennis, Setaria viridis, Artemisia campestris.* Во втором подъярусе обильны *Corispermum nitidum, Digitaria ischaemum, Lepidium densiflorum.* Изредка встречаются *Plantago arenaria, Polycneum majus, Rumex acetosella* (табл. 1, рис. 1). Общее проективное обилие варьирует от 20 до 75%. Сообщества флористически бедные – 8–16 видов на 25 м^2.

Местоположение и экология. Распространены по нарушенным экотопам: вскрытым пескам, вдоль откосов ж.-д. Ценофлору сообществ формирует комплекс светолюбивых (8,0) термофильных (6,5) псаммофитов. Синэкологический оптимум на сухих (3,6), умеренно кислых (5,0), бедных минеральным азотом (3,0-3,8) субстратах.

Таблица 1

Асс. ***Digitario ischaemii-Corispermetum nitidii*** ass. nov. hoc loco

Номера описаний	1	2	3*	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	**К**
ОПП,%	20	50	50	40	50	45	55	60	40	65	75	70	50	50	35	40	40	
Число видов	8	9	10	9	16	14	13	16	9	15	9	12	11	10	8	10	8	
Характерные виды (х. в.) асс. ***Digitario ischaemii-Corispermetum nitidii***																		
Corispermum nitidum	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**2**	**1**	**3**	**3**	**2**	**2**	**3**	**3**	**2**	**3**	**3**	**3**	**V**
Digitaria ischaemum	**+**	**1**	**3**	**2**	**1**	**.**	**.**	**2**	**.**	**+**	**+**	**3**	**.**	**+**	**.**	**.**	**2**	**IV**
Artemisia campestris	**r**	**.**	**.**	**+**	**.**	**+**	**.**	**r**	**.**	**+**	**+**	**.**	**r**	**+**	**.**	**.**	**r**	**III**
Х. в. союза *Salsolion ruthenicae* и порядка *Eragrostietalia*																		
Setaria viridis	**.**	**+**	**+**	**+**	**2**	**1**	**+**	**2**	**.**	**2**	**2**	**3**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**III**
Convolvulus arvensis	**.**	**1**	**+**	**+**	**.**	**1**	**.**	**+**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**+**	**+**	**III**
Oenothera biennis	**.**	**+**	**r**	**.**	**2**	**2**	**2**	**.**	**.**	**.**	**+**		**r**	**.**	**+**	**r**	**.**	**III**
Lepidium densiflorum	**.**	**.**	**.**	**1**	**1**	**2**	**+**	**1**	**+**	**+**	**3**	**+**	**r**	**.**	**.**	**.**	**.**	**III**
Setaria pumila	**.**	**.**	**.**	**.**	**+**	**.**	**.**	**+**	**.**	**.**	**+**	**.**	**+**	**+**	**+**	**.**	**1**	**III**
Chenjpodium alba	**.**	**.**	**+**	**.**	**+**	**1**	**+**	**+**	**+**	**.**	**2**	**.**	**.**	**.**	**.**	**+**	**.**	**III**
Plantago arenaria	**.**	**.**	**.**	**.**	**+**	**+**	**2**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**r**	**.**	**II**
Erigeron canadensis	**+**	**.**	**.**	**.**	**+**	**.**	**.**	**+**	**.**	**.**	**+**	**+**	**.**	**.**	**+**	**.**	**.**	**II**
Polycneum majus	**.**	**.**	**.**	**.**	**+**	**.**	**.**	**.**	**+**	**.**	**+**	**.**	**.**	**r**	**.**	**r**	**.**	**II**
Rumex acetosella	**.**	**.**	**.**	**r**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**+**	**+**	**.**	**.**	**r**	**+**	**II**
Senecio viscosa	**.**	**.**	**.**	**.**	**r**		**r**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**I**
Х. в. класса *Koelerio-Coryphornetea*																		
Astragalus arenarius	**.**	**.**	**r**	**.**	**.**	**1**	**1**	**.**	**.**	**r**	**r**	**+**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**II**
Ottites parviflora	**.**	**.**	**.**	**.**	**r**			**r**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**r**	**.**	**I**
Sedum maximum	**.**	**.**	**.**	**.**		**r**		**+**	**.**	**.**	**.**	**r**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**I**
Koeleria glauca	**.**	**.**	**.**	**.**	**r**	**r**			**.**	**.**	**.**		**.**	**.**	**.**	**.**	**r**	**I**
Прочие виды																		
Calamagrostis epigeios	**+**	**r**	**+**	**.**	**.**	**1**	**+**	**.**	**1**	**.**	**+**	**+**	**+**	**1**	**+**	**+**	**r**	**IV**
Euphorbia virgata	**r**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**+**	**.**	**+**	**+**	**+**	**.**	**.**	**II**
Elytrigia repens	**r**		**r**	**.**	**.**	**+**	**+**	**+**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**+**	**.**	**.**	**II**
Peucedanum oreoselinum	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**r**	**.**	**r**	**.**	**.**	**I**
Berteroa incana	**.**	**.**	**.**	**.**	**r**	**r**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**+**	**.**	**.**	**.**	**I**
Carex hirta	**.**	**.**	**.**	**+**	**.**	**.**	**+**	**r**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**I**
Erysimum diffusum	**r**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**		**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**r**	**+**	**.**	**.**	**.**	**I**

Единично встречаются: *Saponaria officinalis 1 (r), Panicum capillare 3 (+), Viola arvensis 2 (+), Jurinea cyanioides 4 (r), Medicado falcata 7 (+), Tragopodon dubium 5 (r), Cirsium arvense*

5 (r), Poa compressa 5 (r), Capsella bursa pastoris 7 (r), Echium vulgare 10 (+), Agrostis tenuis 12 (r),Tanacetum vulgare 12 (r), Polygonum persicaria 13 (+), Helychrisum arenarium 15 (r).

Локализация описаний. Брянская обл., участок железной дороги от ст. Брянск-Орловский до ст. Свень: оп. **1-5** – у ст. Свень, 23.07.2107; оп. **6-10** – у пл. 5 км на участке ст. Рижский пост – Брянск-Льговский, 3.08.2018; оп. **11-17** – у пл. Брянск-Восточный, 27.08.2018. Авторы описаний: 1-12 – А.Д. Булохов, 13-17 – В.И. Баринова.

К – класс постоянства.

Асс. ***Didymodo falaxi-Sedetum acris*** ass. nov. hoc loco (табл. 2) (номенклатурный тип (*holotypus*) – оп. 3*, в 1,2 км южнее ст. Брянск-Орловский, 3.08.2017. Автор А.Д. Булохов).

Х. в.: *Sedum acre* (доминант), *Didymodon falax* (доминант).

С о с т а в и с т р у к т у р а. Облик сообществ определяет *Sedum acre,* который в период цветения создает жёлтый аспект. Среди мозаики пятен очитка едкого более мелкими пятнами распространён *Didymodon falax.* На фоне эти видов изредка или единично встречаются *Centaurea pseudomaculosa, Calamagroetis epigeios, Echium vulgare, Medicago falcata, Anisantha tectorum, Lappula squarrosa, Potentilla argentea* и др. (табл. 2). Проективное покрытие 95-100% Флористическая насыщенность – 7-12 видов на 25 м^2.

М е с т о п о л о ж е н и е и э к о л о г и я. Сообщества ассоциации распространены по откосам ж.-д., выложенным железобетонными плитами, или сформированы щебнистый грунтом. Сообщества сформированы светолюбивыми (9,0) и термофильными (6,9) видами. Синэкологический оптимум на сухих (2,6), слабокислых (6,0), бедных минеральным азотом (3,0) щебнисто-песчаных субстратах.

Таблица 2

Асс. ***Didymodo falaxi-Sedetum acris***

Номера описаний	1	2	3*	4	5	6	7	Кп
ОПП, %	95	100	100	95	100	90	100	
Число видов	7	9	9	8	9	6	12	
Характерные виды (х. в.) асс. ***Didymodo falaxi-Sedetum acris***								
Sedum acre	**4**	**4**	**4**	4	4	3	5	V
Didymodon falax	5	5	5	5	5	5	5	V
Х. в. союза ***Koelerion galucae*** и класса ***Koelerio-Corynephoretea***								
Centaurea pseudomaculosa	r	+	+	+	.	.	r	IV
Anisantha tectorum	.	.	.	.	+	.	**r**	**II**
Erysimum diffusum	.	**r**	.	.	.	r	.	**II**
Х. в. класса ***Artemisietea vulgaris***								
Echium vulgare	**r**	+	+	.	.	.	.	**III**
Calamagroetis epigeios	.	.	.	.	+	**r**	**1**	**III**
Elytrigia repens	.	.	+	+	.	.	.	**II**
Berteroa incana	.	**r**	.	.	.	**r**	.	**II**
Прочие виды								
Medicago falcata	.	+	+	1	r	.	+	IV
Achillea millefolium	+	+	+	+	.	.	.	**III**
Poa angustifolia	**r**	.	+	.	.	.	.	**II**
Digitaria ischamium	.	.	.	.	+	.	**r**	**II**
Melandrium album	.	**r**	.	**r**	.	.	.	**II**
Agrimonia eupatoria	.	.	.	.	.	+	**r**	**II**
Verbascum lychnitis	.	.	.	.	+	.	**r**	**II**

Единично встречаются: *Medicago lupulina 1 (+), Potentilla argentea 4 (r), Lappula squarrosa 3 (r), Tanacetum vulgare 5 (r), Taraxacum officinale 7 (r), Artemisia campestris 7 (r), Poa compressa 7 (r), Setaria glauca 7 (r).*

Локализация описаний. Брянская область, участок железной дороги ст. Брянск-Орловский – Брянск-Льговский: оп. 1-3 – в 1 км южнее ст. Брянск-Орловский, 3.08.2017, оп. 4-7 – в 1,5 км южнее ст. Брянск-Орловский, в виде полос по обе стороны железнодорожного полотна, 20.09.2018. Авторы описаний: 1-5 – А.Д. Булохов, 6, 7 – В.И. Баринова.

Базовое сообщество ***Gypsophyla paniculata* [*Onopordetalia acanthii*]** (табл. 3, рис. 3).

Х. в.: *Gypsophila paniculata* (доминант).

С о с т а в и с т р у к т у р а. Облик сообществ определяет *Gypsophila paniculata,* которая в период цветения создает светло-голубой аспект. Это евро-западносибирский умеренно-теплолюбивый вид, хамефит. Обильно ветвится и образует шаровидную форму, называемую «перекати поле», высотой до 90 см. На территории Брянской области отмечен только на откосах железной дороги.

В составе травостоя константны, но не обильны: *Bromopsis inermis, Melilotus officinals, Verbascum lychnitis.* Два последних вида формируют первый подъярус, высотой до 1,5 м, иногда создают жёлтый аспект. Присутствуют в травостое ксероморфные виды: *Artemisia campestris, Euphorbia virgata.* Проективное покрытие – 65-75% Флористическая насыщенность – 11-13 видов на 25 м^2.

М е с т о п о л о ж е н и е и э к о л о г и я. Сообщества ассоциации распространены по хорошо прогреваемым откосам ж.-д. южной экспозиции, в виде полос длиной до 30-40 м шириной от 4 до 9 м. Сообщества сформированы светолюбивыми (8,2) и термофильными (6,3) видами. Синэкологический оптимум на сухих (4,1), нейтральных (7,1), бедных минеральным азотом (3,2) щебнисто-песчаных субстратах.

Таблица 3

Базовое сообщество ***Gypsophyla paniculata* [*Onopordetalia acanthii*]**

Номера описаний	1	2	3	4	**Кп**
Проективное покрытие,%	65	75	70	75	
Число видов	11	13	13	13	
Характерный вид базового сообщества *Gypsophyla paniculata*					
Gypsophyla paniculata	**3**	**4**	**3**	**4**	**4**
Х. в. порядка ***Onopordetalia acanthii***					
Melilotus officinals	+	**1**	**1**	+	**4**
Bromopsis inermis	+	+	+	+	**4**
Verbascum lychnitis	**1**	**1**	+	**1**	**4**
Tanacetum vulgare	+	.	**r**	+	**3**
Calamagrostis epigeios	**1**	.	**2**	**1**	**3**
Convolvulus arvensis	.	+	+	.	**2**
Elytrigia repens	.	+	+	.	**2**
Euphorbia virgata	.	**1**		**1**	**2**
Прочие виды					
Artemisia campestris	+	+	+	**1**	**4**
Knautia arvensis	.	.	**r**	+	**2**
Poa angustifolia	.	.	**1**	+	**2**
Peucedanum oreoselinum	+	.	r	.	2
Equisetum arvense	.	+	.	+	2

Единично встречаются: *Medicago sativa 1 (+), Potentilla argentea 1 (r), Veronica spicata 1 (r), Artemisia absinthium 2 (r), Centaurea jacea 2 (r), Oenothera rublicaulis 2 (+), Pimpinella saxifraga 2 (+),Vicetoxicum hirundinaria 3 (+), Achillea millefolium 4 (r), Galium mollugo 4 (+).*

Локализация описаний: Брянская область, участок железной дороги: оп. 1-2 – у пл. 5 км, 18.06.2017; оп. 3-4 – у пл. Брянск-Восточный, 20.06.2018. Авторы описаний: 3, 4 – В.И. Баринова, 1, 2 – А.Д. Булохов.

Базовое сообщество ***Anchusa officinalis* [*Onopordetalia acanthii*]** (табл. 4).

Доминантный вид сообщества: *Anchusa officinals.*

С о с т а в и с т р у к т у р а. Основу травостоя создает *Anchusa officinals,* создающая в период цветения голубоватый аспект (рис. 4). Воловик лекарственный – гелиофит, термофильный европейский вид. В травостое константен, а местами и обилен *Chelidonium majus.* Константны, но не обильны и другие виды класса ***Artemisietea vulgaris.*** Общее проективное покрытие – 75-95%. Флористическая насыщенность – 7-10 видов на 25 м^2.

М е с т о п о л о ж е н и е и э к о л о г и я. Сообщества распространены полосами длиной до 30 м, шириной – 2-3 м, по откосам железной дороги южной экспозиции. Склоны хорошо прогреваются. Синэкологический оптимум на свежих (5,0), слабокислых (6,4), умеренно богатых минеральным азотом (4,3) щебнистых субстратах.

Таблица 4

Базовое сообщество ***Anchusa officinalis* [*Onopordetalia acanthii*]**

Номера описаний	1	2	3	4	**К**
ОПП, %	75	90	95	80	
Число видов	**7**	**9**	**10**	**10**	
Дифференцирующий вид базового сообщества *Anchusa officinals*					
Anchusa officinals	**4**	**5**	**5**	**4**	**4**
Характерные виды порядка *Onopordetalia acanthii* и класса *Artemisietea vulgaris*					
Chelidonium majus	**1**	**2**	**3**	**+**	**4**
Artmisia vulgaris	**r**	**r**	**r**	**r**	**4**
Artemisia absinthium	**r**	**r**	**r**	**.**	**3**
Echium vulgare	**r**	**.**	**.**	**r**	**2**
Bunias orientalis	**r**	**.**	**r**	**.**	**2**
Poa compresss	**.**	**r**	**r**	**.**	**2**
Прочие виды					
Medicago sativa	**r**	**.**	**r**	**.**	**2**
Rumex cispus	**.**	**.**	**r**	**r**	**2**
Erigeron septentrionals	**.**	**+**	**r**		**2**
Carex hirta	**.**	**.**	**.**	**r**	**1**
Sonhus oleraceus	**.**	**.**	**.**	**r**	**1**
Matricaria chamomilla	**.**	**.**	**.**	**r**	**1**
Rubus caesius	**.**	**r**	**.**	**.**	**1**
Papaver dubium	**.**		**r**	**.**	**1**
Rumex obtustifolius	**.**	**+**	**.**	**.**	**1**
Urtica dioica		**.**	**.**	**+**	**1**

Локализация описаний. Брянская область, Выгоничский р-н, у ст. Выгоничи, откосы ж.-д. 12.08.2018. Авторы описаний: оп. 1-3 – А.Д. Булохов, 4 – В.И. Баринова.

Базовое сообщество ***Bromopsis riparia* [*Galietaliia veri*]** (табл. 5).

Диагностический вид базового сообщества *Bromopsis riparia*.

С о с т а в и с т р у к т у р а. Основу травостоя формирует *Bromopsis riparia* с участием лугово-степных видов: *Artemisia campestris, Galium verum, Medicago falcata, Poa angustifolia.* В ценофлоре также константны, но не обильны, виды класса ***Artemisietea vulgaris***: *Bunias orientalis, Euphorbia virgata, Saponaria officinalis, Verbascum lychnitis.* Общее проективное покрытие – 75-90%. Флористическая насыщенность – 8-12 видов на 25 м^2.

М е с т о п о л о ж е н и е и э к о л о г и я. Сообщества распространены полосами по откосам южной экспозиции заброшенной железной дороги. Склоны хорошо прогреваются. Синэкологический оптимум на свежих (5,0), слабокислых (6,4), умеренно богатых (4,3) минеральным азотом щебнистых субстратах.

Таблица 5

Базовое сообщество ***Bromopsis riparia* [*Galietaliia veri*]**

Номера описаний	1	2	3	**К**
Проективное покрытие,%	90	90	75	
Число видов	12	11	8	
Диагностический вид базового сообщества *Bromopsis riparia*				
Bromopsis riparia	4	1	3	3
Характерные виды (х. в.) порядка *Galietaliia veri*				
Medicago falcata	+	**3**	+	**3**
Artemisia campestris	+	**r**	+	**3**
Galium verum	**r**	**2**	**.**	**2**
Poa angustifolia	**2**	+	**.**	**2**
Х. в. класса *Artemisietea vulgaris*				
Verbascum lychnitis	+	**r**	**r**	**3**
Euphorbia virgata	+	**r**	**r**	**3**
Convolvulus arvensis	+	**r**	**.**	**3**
Bunias orientalis	**r**	**.**	**r**	**2**
Saponaria officinalis	**.**	+	**r**	**2**
Calamagrostis epigeios	**.**	+	**.**	**3**
Rumex acetosella	+	**.**	**.**	**1**
Sedum maximum	**r**	**.**	**.**	**1**

Локализация описаний. Брянская обл. оп. 1-2 – у ст. Выгоничи, 4.08.2018; оп. 3 – на учатске ст. Брянск-Орловский – пл. 5 км, 26.07.2018. Авторы описаний – 1-2 – А.Д. Булохов, 3 – В.И. Баринова.

Базовое сообщество ***Koeleria glauca-Salix rosmarinifolia*** [***Dicrano-Pinion sylvestris***] (табл. 6).

Х. в.: *Dianthus borbasii, Koeleria glauca, Salix rosmarinifolia.*

С о с т а в и с т р у к т у р а. Облик сообществ определяет *Salix rosmarinifolia,* нередко доминирующая в них. *Salix rosmarinifolia* (рис. 5) – евро-азиатский светолюбивый, олиготрофный вид с широкой экологической амплитудой. Растёт на влажных и сырых лугах, болотах, в сосновых лесах. В травостое константны, но не обильны ксерофиты и мезоксерофиты: *Dianthus arenarius, Artemisia campestris, Festuca ovina, Helychrisum arenarium, Ottites parviflora* и др. (табл. 6). Имеется мозаичный, слабо развитый мохово-лишайниковый ярус. В нем изредка встречаются: *Polytrichum piliferum, Ceratodon purpureus, Cladonia coccifera, C. bacillaria.*

Проективное покрытие – 60-70%. Флористическая насыщенность – 15-23 вида на 100 м^2. В ценофлоре сообщества хорошо представлена комбинация степных и лугово-степных видов.

М е с т о п о л о ж е н и е и э к о л о г и я. Сообщества распространены в виде полос по опушке соснового леса, рядом с откосами железной дороги. Длина полос достигает в длину 30-40 м и в ширину – 12-23 м. Сообщества сформированы светолюбивыми (8,5) и термофильными (6,3) видами. Синэкологический оптимум на сухих (4,1), слабокислых (6,1), бедных минеральным азотом (3,2) вскрытых песках или слаборазвитой песчаной почве почвах.

Д и н а м и к а и с и н т а к с о н о м и ч е с к о е положение. По комбинации характерных видов сообщество ***Koeleria glauca-Salix rosmarinifolia*** сходно с сообществами субасс. ***Cladonio-Pinetum koelerietosum glaucae*** Bulokhov et Solomeshch 2003. Но отличается отсутствуем древесного яруса и доминированием в кустарниковом ярусе *Salix rosmarinifolia*. Это серийное сообщество возникает при вырубке сухих сосновых лесов и по их опушкам при нарушении местообитаний при строительстве дорог или создании противопожарных полос.

Таблица 6

Сообщество ***Koeleria glauca-Salix rosmarinifolia*** [***Dicrano-Pinion sylvestris***]

Номера описаний	1	2	3	4	5	**К**
ОПП,%	60	70	70	65	60	
Число видов	15	17	18	23	23	
Дифференцирующие виды сообщества *Koeleria glauca-Salix rosmarinifolia*						
Salix rosmarinifolia	**4**	**4**	**3**	**+**	**3**	**V**
Dianthus borbasii	+	+	+	+	+	V
Koeleria glauca	**+**	**+**	**+**	**+**	**2**	**V**
Характерные виды (х. в.) союза ***Dicrano-Pinion sylvestris***						
Pinus sylvestris B	.	.	.	+	2	II
Polytrichum piliferum	**.**	**2**	**2**	**.**	**2**	**III**
Ceratodon purpureus	**.**	**1**	**.**	**.**	**1**	**II**
Cladonia coccifera	**.**	**.**	**.**	**1**	**1**	**II**
Cladonia bacillaria	**.**	**.**	**.**	**1**	**+**	**II**
Х. в. союзов *Koelerio glaucae-Pinion sylvestris* и *Festuco-Pinion*						
Dianthus arenarius	+	1	+	.	+	IV
Artemisia campestris	**.**	**1**	**1**	**.**	**+**	**III**
Festuca ovina	**+**	**.**	**.**	**2**	**+**	**III**
Helychrisum arenarium	**.**	**r**	**+**	**+**	**.**	**III**
Erysimum diffusum	**+**	**1**	**r**	**.**	**.**	**III**
Ottites parviflora	**r**	**r**	**.**	**.**	**+**	**III**
Rumex asetosella	**.**	**+**	**+**	**+**		**III**
Hieraceum umbellatum	**r**	**.**	**.**	**+**	**+**	**III**
Veronica spicata	**r**	**+**	**.**	**r**	**.**	**III**
Jasione montana	**+**	**+**	**.**	**.**	**.**	**II**
Прочие виды						
Calamagrostis epigeios	**2**	**2**	**2**	**+**	1	**V**
Solidago virgaurea	**r**	**.**	**.**	**+**	**.**	**II**
Conyza canadensis	**.**	**+**	**+**	**.**	**.**	**II**
Oenothera biennis	**.**	**r**	**r**	**.**	**.**	**II**
Betula pendula B	.	.	.	4	2	II

Единично встречаются: *Jurinea cyanoides1 (+),Tanacetum vulgare 2 (r), Sedum maximum 3 (+), Berteroa incana 3 (+), Hypericum perforatum 4 (+), Verbascum lychnitis 4 (+), Linaria vulgaris 4 (+), Hieraceum pilosella 4 (+), Achillea millefolium 5 (+), Calluna vulgaris 5 (r), Frangula alnus 5 (r), Populus tremula 5 (+), Peltigera aphtosa 5 (+).*

Локализация описаний. Брянская обл. оп. 1-3 – у ст. Брянск-Восточный, 16.07.2017; оп. 4-5 – у ст. Свень, 27.07.2018. Автор описаний – А.Д. Булохов.

В ценофлоре сообщества наблюдается сочетание характерных видов союзов ***Festuco-Pinion*** Passarge in Passarge et G. Hofmann 1968 (класс ***Pyrolo-Pinetea sylvestris*** Korneck 1974 (синоним ***Pulsatillo-Pinetea sylvestris*** Oberd. in Oberd. et al. 1967), представляющего субконтинентальные псаммофитные сосновые леса равнин Центральной Европы, и ***Dicrano-Pinion sylvestris*** (Libbert 1933) W. Matuszkiewicz 1962 (синоним ***Cladonio-Pinion*** Passarge in Passarge et G. Hofmann 1968, ***Corynephoro-Pinion sylvestris*** Passarge 1968), объединяющего олиготрофные псаммофитные и петрофитные зеленомошные и лишайниково-зеленомошные сосновые леса умеренной зоны Европы.

Вместе с тем, по составу ценофлоры сообщества имеют комбинацию характерных видов союза ***Koelerio glaucae-Pinion sylvestris*** Ermakov 1999, который объединяет континентальные ксерофитные, псаммофитные сосновые леса лесостепной и степной зон Восточной Европы и Западной Сибири.

Особенностью субасс. ***Cladonio-Pinetum koelerietosum glaucae*** и сообщества ***Koeleria glauca-Salix rosmarinifolia*** является их распространение на террасах р. Десны, что позволяет относить их к интразональным сосновым лесам. Поэтому в ценофлоре сообщества ***Koeleria glauca-Salix rosmarinifolia*** наблюдается сочетание характерных видов трёх союзов: ***Dicrano-Pinion sylvestris***, ***Festuco-Pinion*** и ***Koelerio glaucae-Pinion sylvrstris.***

Таблица 7

Дифференциальная таблица субасс. ***Cladonio-Pinetum sylvestris koelerietosum glaucae*** (Булохов, Соломещ, 2003) и варианта ***Salix rosmarinifolia***

Номера описаний	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	**К**	Вариант ***Salix rosmari-nifolia***
Число видов	27	22	25	23	24	28	25	27	23	22	24	27		
Сомкнутость крон, %	50	55	50	50	45	50	50	55	55	50	50	50		
Характерные виды (х. в.) асс. ***Cladonio-Pinetum sylvestris***														
Pinus sylvestris A	5	5	5	5	5	4	4	4	3	3	4	5	V	
Pinus sylvestris B	1	1	+	1	+	+	+	+	1	1	1	+	V	II
Cladonia arbuscula	2	1	2	4	3	2	1	1	1	2	1	1	V	
Cladonia furcata	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	V	II
Cladonia tenuis	2	3	2	2	1	1	1	+	1	+	+	+	V	.
Cladonia alpestris	+	1	+	+	.	+	+	+	.	.	+	.	IV	.
Cladonia baccillaris	+	.	+	.	.	+	+	.	+	.	.	+	III	II
Cladonia degenerins	.	.	+	.	+	.	.	+	.	+	.	+	III	.
Cladonia verticillata	.	.	+	.	.	+	.	+	.	+	+	.	III	.
Cetraria islandica	+	+	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	III	.
Polytrichum piliferum	+	1	.	+	1	.	.	+	+	.	.	1	III	III
Cladonia gracilis	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	+	II	III
Х. в. субасс. ***C.-P. koelerietosum glaucae***														
Koeleria glauca	2	1	+	2	+	+	+	1	1	1	+	1	V	V
Hieracium pilosella	+	+	+	r	r	.	+	.	+	+	+	.	IV	I
Helichrysum arenarium	+	.	+	+	+	.	.	+	r	.	.	.	III	III
Astragalus arenarius	r	.	+	+	+	r	.	.	.	.	.	.	III	.
Thymus serpyllum	+	+	.	.	.	+	.	.	2	+	+	2	III	I

Дифференцирующие виды вар. ***Salix rosmarinifolia***														
Salix rosmarinifolia														V
Dianthus borbasii	г		г	г			г						II	V
Calamagrostis epigejos	.	.	.	.	.	1	+	+	.	3	2	+	III	V
Dianthus arenarius	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	+	I	IV
Erysimum diffusum														III
Ottites parviflora														III
Veronica spicata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	I	III
Rumex acetosella	.	r	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	I	III
Eigeron canadensis														II
Oenothera biennis														II
Solidago virgaurea														II
Х. в. союза ***Dicrano-Pinion sylvestris*** и класса ***Vaccinio-Piceetalia***														
Festuca ovina	1	1	2	+	2	1	1	+	1	1	+	2	V	II
Dicranum polysetum	+	+	.	.	+	+	1	+	1	+	.	1	IV	.
Antennaria dioica	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	+	II	.
Calluna vulgaris	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	II	I
Dicranum scoparium	.	+	+	.	+	2	2	.	+	.	+	1	IV	.
Pleurozium schreberi	+	.	+	.	1	5	5	1	1	.	1	.	IV	.
Polytrichum juniperinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	II	.
Vaccinium vitis-idaea	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	+	II	.
Quercus robur III	r	+	r	r	.	r	.	r	r	.	.	.	III	.
Convallaria majalis	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.		r	II	.
Peucedanum oreoselinum		.	.	.	r	.	.	.	.	.	r	.	I	.
Х. в. союза ***Festuco-Pinion*** и класса ***Pyolo-Pinetea***														
Chamaecytisus ruthenicus	r	+	+	1	1	.	+	+	r	r	1	.	V	.
Carex ericetorum	*r*	+	.	+	r	+	.	+	r	+	+	+	V	.
Pulsatilla patens	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	2	II	.
Artemisia campestris	.	.	r	+	+	.	.	.	.	.	.	.	II	III
Jasione montana	*r*	.	+	+	.	.	.	.	.	.	r		II	II
Campanula rotundifolia	.	.	.	.	.	r	+	.	.	.	r	+	II	.
Genista tinctoria	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
Jovibarba ruthenicum	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	I	.
Polygonatum odoratum	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	I	.
Berteroa incana														I
Jurinea cyanoide														I
Sedum maximum														I
Tanacetum vulgare														I
Verbascum lychniti														I
Прочие виды														
Betula pendula B														II
Agrostis tenuis	1	.	+	+	1	.	+	.	+	1	1	.	IV	.
Hieracium umbellatum	r	.	.	.	.	+	+	r	.	.	+	+	III	.
Hypericum perforatum	.	.	r	r	r	.	.	.	+	2	.	.	III	I
Campanula rotundifolia	.	.	.	.	.	r	+	.	.	.	r	+	II	.
Knautia arvensis	r	.	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.	II	.
Stereocaulon paschale	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	II	.

Список литературы

1. Арепьева Л.А. Синантропная растительность города Курска. – Курск, 2015. – 203 с.

2. Арепьева Л.А. Растительность железнодорожных насыпей Курской области. // Растительность России. – 2017. – № 30. – С. 3–28.

3. Булохов А.Д. Термофильные сообщества железнодорожных насыпей в Южном Нечерноземье России (в приделах *Брянской области) // Бюллетень Брянского отделения Русского ботанического общества. – 2107. – № 4 (12). – С. 16–28.*

4. Булохов А.Д., Харин А.В. Растительность Брянска и его пригородной зоны. – Брянск: РИО БГУ, 2008. – 312 с.

5. Булохов А.Д., Семенищенков Ю.А. Компьютерная программа Indicator и методические указания по её использованию для экологической оценки местообитаний и анализа флористического разнообразия растительных сообществ. – Брянск: РИО БГУ, 2006. – 30 с.

6. Григорьевская В.Я., Стародубцева Е.А., Хлызова Н.Ю., Агафонов В.А. Адвентивная флора Воронежской области: исторический, биогеографический, экологический аспекты. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 2004. – 320 с.

7. Маевский П.Ф. 2014. Флора средней полосы европейской части России. – М.: Тов. науч. изд. КМК, 2014. – 536 с.

8. Панасенко Н.Н. Флора сосудистых растений города Брянск // Бот. журн. – 2003. – Т. 88, № 7. – С. 45–52.

9. Парфенов В.И. Флора Белорусского Полесья: современное состояние и тенденции развития. – Минск: Наука и техника, 1983. – 295 с.

10. Парфенов В.И., Ким Г.А., Рыковский Г.Ф. Антропогенные изменения флоры и растительности Белоруссии. – Минск: Наука и техника, 1985. – 295 с.

11. Тохтарь В.К., Самойленко М.Л. К изучению флоры железных дорог, формирующейся в пределах юго-запада Среднерусской возвышенности // Флора и растительность Центрального Черноземья – 2014: Мат. науч. конф. (г. Курск, 5 апреля 2014 г.). – Курск, 2014. С. 207–209.

12. Braun-Blanquet, J. Pflanzensoziologie. Grundzuge der Vegetationskunde. 3 Aufl. – Wien; New-York, 1964. – 865 S.

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

14. Mucina, L. et al. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities // Applied Vegetation Science 19 (Suppl. 1). – 2016. – P. 3–264.

15. Weber H.E., Moravec, J., Theurillat J.-P. International code of Phytosociological Nomenclature // J. Veg. Sci. – 2000. – Vol. 11. – N 5. – P. 739–768.

16. Westhoff V., Maarel E. van der. The Braun-Blanquet approach // Classification of plant communiries. – The Hague, 1978. – P. 287–399.

17. Vegetace Ceske republiky. 2. Ruderalni, plevelova, skalni a sut'ova vegetace / Ed. Milan Chytrý. – Praha, 2009. – 524 p.

Сведения об авторах

Булохов Алексей Данилович – доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой биологии Брянского государственного университета имени академика И. Г. Петровского, e-mail: *kafbot2002@ mail.ru*.

Баринова Виктория Игоревна – магистрант Брянского государственного университета имени академика И. Г. Петровского, e-mail: *barinova78@gmail.com.*

PLANT COMMUNITIES OF RAILWAY EMBANKMENTS ON THE SITE BRYANSK-ORLOVSKY – SVEN'

A.D. Bulokhov, V.I. Barinova
Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky

Results of floristic classification of communities of railway embankments in the Bryansk region are done. 2 new associations (***Digitario ischaemii-Corispermetum nitidii*** ass. nov. hoc loco, ***Didymodo falaxi-Sedetum acris*** ass. nov. hoc loco) and 3 non-range basal communities (***Anchusa officinalis*** **[*Onopordetalia acanthii*]**, ***Bromopsis riparia*** **[*Galietaliia veri*]**, ***Koeleria glauca-Salix rosmarinifolia*** [***Dicrano-Pinion sylvestris***]) are established. Their synecological regimes by abiotic factors of environment are defined.
Keywords: *Braun-Blanquet approach, communities of railway enbankments, classes* ***Digitario sanguinalis-Eragrostietea minoris***, ***Sisymbrietea, Koelerio-Corynephoretea***, *Bryansk region.*

References

1. Arep'eva L.A. Sinantropnaia rastitel'nost' goroda Kurska. – Kursk, 2015. – 203 s.
2. Arep'eva L.A. Rastitel'nost' zheleznodorozhnykh nasypei Kurskoi oblasti // Rastitel'nost' Rossii. – 2017. – № 30. – S. 3–28.
3. Bulokhov A.D. Termofil'nye soobshchestva zheleznodorozhnykh nasypei v Iuzhnom Nechernozem'e Rossii (v pridelakh Brianskoi oblasti) // Biulleten' Brianskogo otdeleniia Russkogo botanicheskogo obshchestva. – 2107. – № 4 (12). – S. 16–28.
4. Bulokhov A.D., Kharin A.V. Rastitel'nost' Brianska i ego prigorodnoi zony. – Briansk: RIO BGU, 2008. – 312 s.
5. Bulokhov A.D., Semenishchenkov Yu.A. Komp'iuternaia programma Indicator i metodicheskie ukazaniia po ee ispol'zovaniiu dlia ekologicheskoi otsenki mestoobitanii i analiza floristicheskogo raznoobraziia rastitel'nykh soobshchestv. – Briansk: RIO BGU, 2006. – 30 s.
6. Grigor'evskaia A.Ya., Starodubtseva E.A., Khlyzova N.Yu., Agafonov V.A. Adventivnaia flora Voronezhskoi oblasti: istoricheskii, biogeograficheskii, ekologicheskii aspekty. – Voronezh: Izd-vo VGU, 2004. – 320 s.
7. Maevskii P.F. 2014. Flora srednei polosy evropeiskoi chasti Rossii. – M.: Tov. nauch. izd. KMK, 2014. – 536 s.
8. Panasenko N.N. Flora sosudistykh rastenii goroda Briansk // Bot. zhurn. – 2003. – T. 88, № 7. – S. 45–52.
9. Parfenov V.I. Flora Belorusskogo Poles'ia: sovremennoe sostoianie i tendentsii razvitiia. – Minsk: Nauka i tekhnika, 1983. – 295 s.
10. Parfenov V.I., Kim G.A., Rykovskii G.F. Antropogennye izmeneniia flory i rastitel'nosti Belorussii. – Minsk: Nauka i tekhnika, 1985. – 295 s.
11. Tokhtar' V.K., Samoilenko M.L. K izucheniiu flory zheleznykh dorog, formiruiushcheisia v predelakh iugo-zapada Srednerusskoi vozvyshennosti // Flora i rastitel'nost' Tsentral'nogo Chernozem'ia – 2014: Mat. nauch. konf. (g. Kursk, 5 aprelia 2014 g.). – Kursk, 2014. S. 207–209.
12. Braun-Blanquet J. Pflanzensoziologie. Grundzuge der Vegetationskunde. 3 Aufl. – Wien; New-York, 1964. – 865 S.
13. Ellenberg H., Weber H.E., Düll R., Wirth W., Paulißen D. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 2 Aufl. – Gottingen: Verlag Erich Goltze GmbH & Co KG, 1992. – 258 S.
14. Mucina, L. et al. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities // Applied Vegetation Science 19 (Suppl. 1). – 2016. – P. 3–264.
15. Weber H.E., Moravec, J., Theurillat J.-P. International code of Phytosociological Nomenclature. 3rd edition. // J. Veg. Sci. – 2000. – Vol. 11. – N 5. – P. 739–768.
16. Westhoff V., Maarel E. van der. The Braun-Blanquet approach // Classification of plant communiries. – The Hague, 1978. – P. 287–399.

16. Vegetace Ceske republiky. 2. Ruderalni, plevelova, skalni a sut'ova vegetace / Ed. Milan Chytrý. – Praha, 2009. – 524 p.

About authors

Bulokhov A.D. – Sc. D., Professor, Head of the Department of Biology, Bryansk State University named after Acedemician I. G. Petrovsky, email: *kafbot2002@ mail.ru*

Barinova V.I. – graduate student, Department of Biology, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky, e-mail: *barinova78@gmail.com*

УДК 712.13

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГЕМОДИНАМИКИ СТУДЕНТОВ 18-25 ЛЕТ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЛА И УСЛОВИЙ ПРОЖИВАНИЯ

А.В. Глушенков, А.Л. Харлан
ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского»

В статье представлены результаты исследования показателей гемодинамики у студентов Брянской области. Проведен анализ систолического и диастолического давления, частоты сердечных сокращений, среднего динамического давления, среднего динамического давления, систолического объема и общего периферического сосудистого сопротивления исследуемых юношей и девушек.
Ключевые слова: *гемодинамика, сердечно-сосудистая система, артериальное давление, частота сердечных сокращений, студенты.*

Введение. Здоровье населения является важнейшим фактором национальной безопасности государства. Особую настороженность вызывает стойкая тенденция к увеличению частоты заболеваний сердечно-сосудистой системы. Данная проблема может быть связана со многими факторами, влияющими на человека, как внутренними, так и внешними.

В ходе онтогенеза различные элементы и процессы в системе кровоснабжения претерпевают колоссальные изменения [3,7]. Эти изменения касаются в первую очередь дыхательной функции крови, строения сосудистой системы, изменения функциональности в связи с ростом организма, производительности. Эти особенности обеспечивают нормальный режим работы сердечно – сосудистой системы в зависимости от возрастных особенностей человека и особенностей его образа жизни [1-3, 5].

Цель исследования: изучить и определить отклонения от нормы показателей гемодинамики у студентов в зависимости от пола и места жительства.

Методика исследования. Измерения гемодинамических параметров производились по методу Короткова, который относится к аускультативным (звуковым) методам. В качестве сфигмоманометра был использован автоматический тонометр фирмы Omron. Данный тонометр позволял определить следующие параметры ССС: систолическое давление, диастолическое давление и частоту сердечных сокращений. Данные показатели использовались для вычислений остальных гемодинамических параметров, которые рассчитывались по общепринятым методикам [1-7]. Измерения проводились в условиях дающих наименьшую реакцию человека.

Параметры всех участников исследования были подвергнуты сортировке по некоторым категориям. При разделении по полу 88 участников были разделены на 2 группы: 18 мужчин и 70 женщин.

Результаты исследования. Целью настоящего исследования являлось выявление закономерностей распределения показателей гемодинамики в зависимости от пола и условия проживания. Сравнительная характеристика возрастных, антропометрических характеристик и первичных показателей гемодинамики юношей и девушек в зависимости от места жительства, представлены в таблице 1.

Исходя из данных таблицы 1 было установлено, что все исследуемые студенты имеют примерно одинаковый возраст, который колеблется в пределах 21 года. Средние показатели роста и веса студентов юношей и девушек также отличаются не значительно. Юноши, проживающие в сельской местности, имеют более низкие значения роста и веса. Средняя длина тела девушек, проживающих в сельской местности несколько выше. Анализ данных показал значительные различия в первичных показателях гемодинамики, который

преобладают у девушек и юношей, проживающих в городе (рис.1-2). Показатели отличаются статистически достоверно.

Таблица 1

Сравнительная характеристика возрастных и соматометрических данных и показателей гемодинамики юношей и девушек в зависимости от места жительства

Пол	Место жительства	Средний возраст, лет	Средний рост, см	Средний вес, кг	ЧСС	АД Сис.	АД Диа.
Юноши	Город	21,76± 0,63	178,6± 1,57	75± 3,03	77,4± 3,02	111,5± 4,50	71,1± 3,05
	Сельская местность	21,6± 0,24	174,8± 4,74	68,2± 8,41*	74,2± 4,11	103,4± 3,24*	65,4± 4,26*
Девушки	Город	21,3± 0,65	164,0± 0,99	60,1± 2,59	78,2± 1,81	102,7± 1,85	66,0± 1,17
	Сельская местность	21± 0,29	166,9± 1,03*	58,6± 1,07	80,7± 2,27	99,8± 1,79*	65,7± 1,01

Примечание: * достоверность отличий по месту жительства $p<0,05$

На основании первичных показателей сердечно-сосудистой системы, были рассчитаны значения пульсового давления, среднего динамического давления и др. Все результаты вычислений отображены в таблице 2. Результаты проведенного исследования могут характеризовать определенную возрастную норму показателей гемодинамики юношей и девушек для условий Брянской области.

Таблица 2

Сравнительная характеристика функциональных показателей сердечно-сосудистой системы юношей и девушек Брянской области

Пол	Юноши		Девушки	
Место жительства	Город	Сельская местность	Город	Сельская местность
Систолическое давление	111,5±4,50	103,4±3,24	102,7±1,85*	99,8±1,79
Диастолическое давление	71,1±3,05	65,4±4,26	66,0±1,17*	65,7±1,01
Частота сердечных сокращений	77,4±3,02	74,2±4,11	78,2±1,81	80,7±2,27*
Пульсовое давление	40,38±7,05	38±6,65	36,66±5,96*	34,10±4,85*
Систолический объем	58,94±2,36	61,03±4,3	60,06±4,42*	59,12±4,36*
Минутный объем крови	4565±325	4528±274	4702±286*	4771±267*
Среднее динамическое давление	88,11±9,12	81,36±5,65	81,47±5,67*	80,03±5,27
Общее периферическое сосудистое сопротивление	1542±56	1435±64	1384±57*	1340±63*

Примечание: * достоверность отличий по полу $p<0,05$

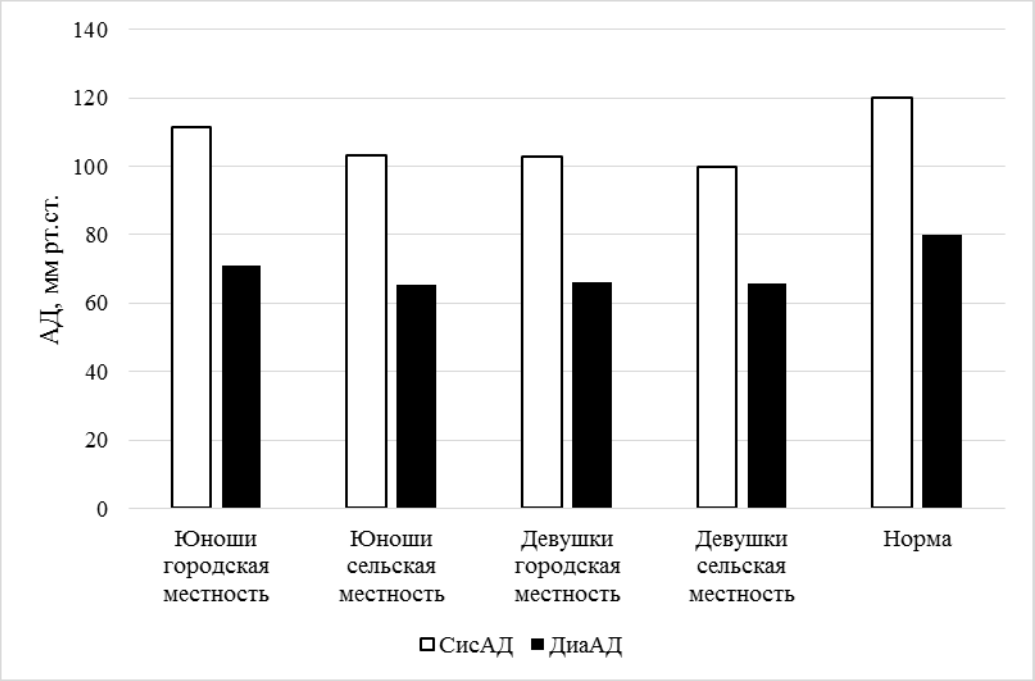


Рис. 1. Средние величины артериального давления студентов, проживающих в разных условиях.

Задачами исследования предполагалось определение отклонений от нормы каждого из параметров. Для пульсового давления, в медицинских источниках нормой указано значение от 30-60 мм рт. ст. Примем за норму среднее – 45 мм. Для систолического объема норма равна 60 мл. Норма минутного объема крови равна 4,5-5 литров, или 4500-5000 мл. Примем за норму значение в 4700 мл. Среднее динамическое давление для людей юного возраста равно 80-90 мм рт. ст., для расчетов примем значение 85 мм рт. ст. Средне общее периферическое сосудистое сопротивление равно 1130.

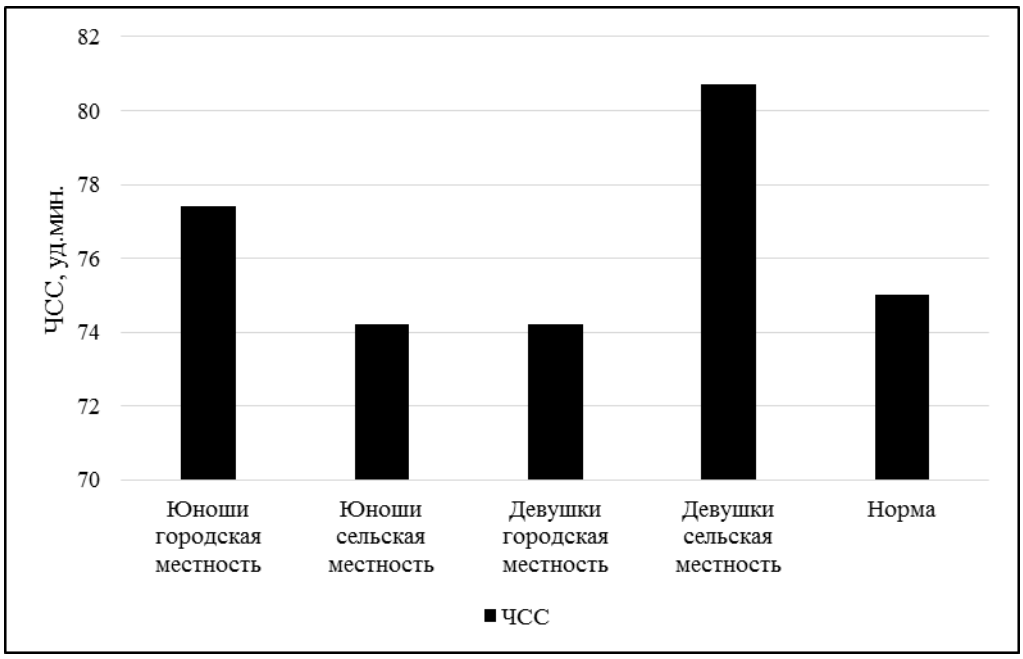


Рис. 2. Средние величины частоты сердечных сокращений студентов, проживающих в разных условиях.

Значение норм в разных источниках различается на 10 – 20%, и процентное отношение результатов, полученных в ходе исследования может варьироваться подобным образом. В таблице 3 указаны отклонения от представленных выше норм показателей гемодинамики исследуемых студентов в процентом соотношении.

Таблица 3

Особенности показателей гемодинамики студентов разных условий проживания в сравнении с нормой

Пол	Место Жительства	ПД	СО	МОК	СДД	ОПСС
Юноши	Город	89,7%	98,2%	97,1%	103,6%	136,4%
	Сельская местность	84,4%	101,7%	96,3%	95,7%	127%
Девушки	Город	81,3	100,1%	100%	95,8%	122,4%
	Сельская местность	75,7%	95,5%	101,5%	94,1%	118,6%

Пульсовое давление юношей, проживающих в городе, значительно отличается от остальных 4 групп. На 5,3% различаются данная группа студентов по сравнению с группой юношей, проживающих в сельской местности (рис.3).

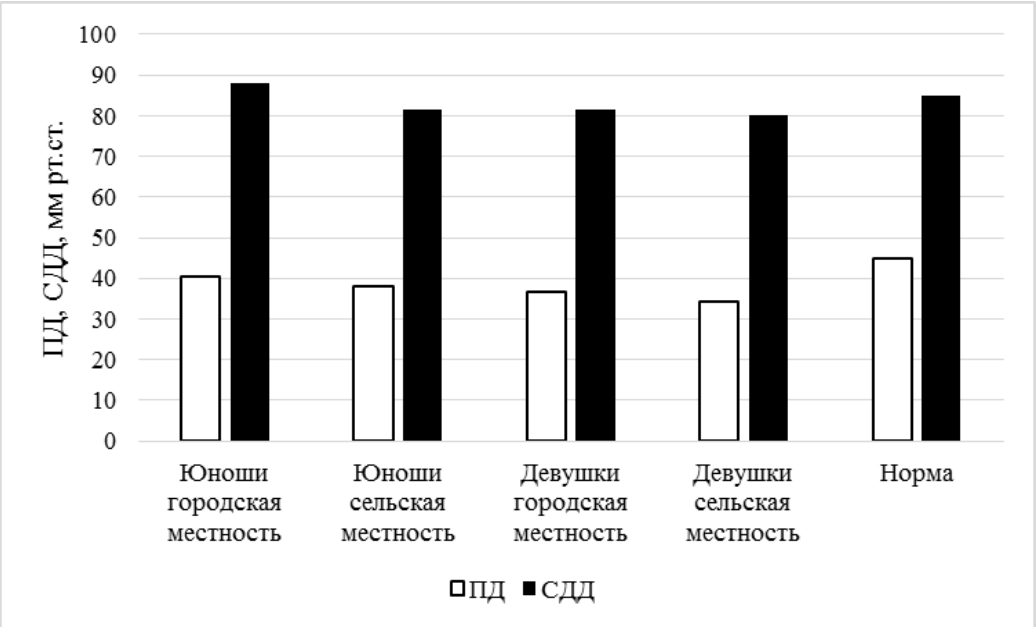


Рис. 3. Средние величины пульсового давления и среднего динамического давления у студентов, проживающих в разных условиях.

Группа девушек, проживающих в городе, отличается на 8,4% по сравнению с группой юношей из города. Группа девушек, проживающих в сельской местности, имеет самое низкое значение по данному параметру. Пульсовое давление группы девушек из сельской местности на 14% меньше чем у группы юношей из городской местности (рис.3).

Систолический объём в группе юношей из сельской местности превышает норму на 1,7%, что можно считать погрешностью данных измерений. Группа девушек из городской местности характеризуется уменьшенным на 1,6% объёмом в сравнении с группой юношей из города (рис.4). Показатели группы девушек из сельской местности и юношей из города не имеют значимых отличий по сравнению с нормой.

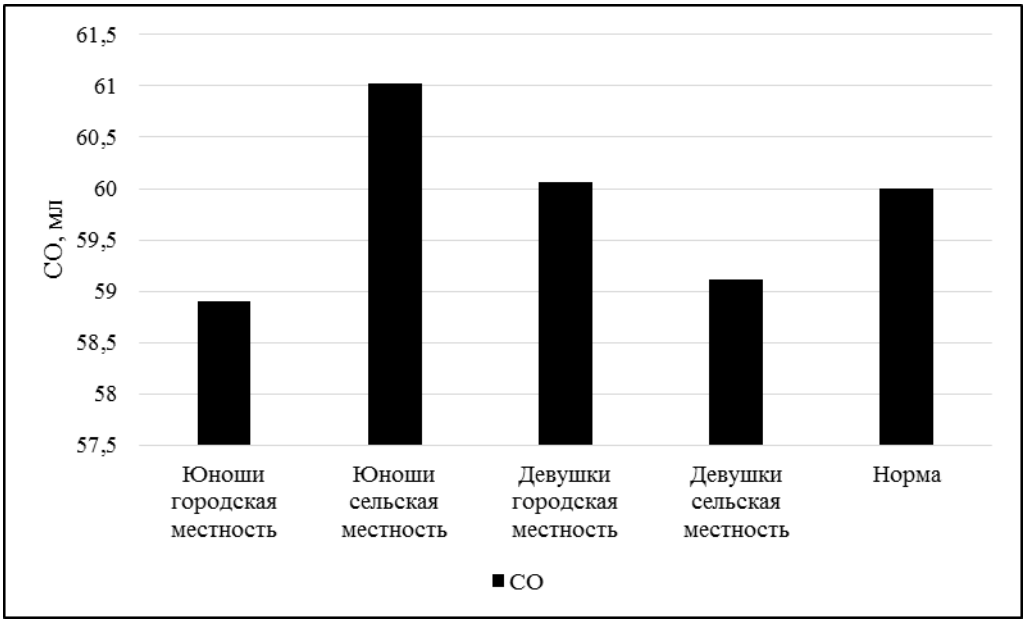


Рис. 4. Средние величины систолического объема студентов, проживающих в разных условиях.

Важным параметром исследования гемодинамики является общее периферическое сосудистое сопротивление. У всех групп в исследование оно завышено по сравнению с нормой. Так, например, 136,4% нормы составило сопротивление в группе юношей из города. На 9 % меньше сосудистое сопротивление в группе юношей из сельской местности. На 14% отличаются от нормы показатели группы девушек из городской местности. Данные группы девушек из сельской местности имеет самое наименьшее сосудистое сопротивление – 1340 или 118% от нормы.

Таким образом, изучив общую динамику показателей сердечно-сосудистой системы у человека в возрастном аспекте от 18 до 23 лет можно установить, что на территории Брянской области, показатели гемодинамики у лиц, проживающих в различных условиях различаются, но находятся в пределах допустимых значений, без особых отклонений от нормы. Изменяются в нормальном физиологическом порядке соответственно величинам, характерным для данного пола, возраста, роста и массы тела.

Выводы. Анализ результатов исследования показателей гемодинамики показал, что:

- по систолическому давлению наиболее выраженное уменьшение выявлено у группы девушек из сельской местности;
- диастолическое давление у группы юношей из городской местности повышено, по отношению к этому показателю у других групп;
- частота сердечных сокращений во всех группах практически не отличается, но с небольшим различием выступает группа юношей из сельской местности – частота сердечных сокращений у них ниже показателей остальных групп;
- по показателю пульсового давления отмечается равномерное повышение во всех исследуемых группах в последовательности: девушки из сельской местности, девушки из городской местности, юноши из сельской местности и юноши из городской местности;
- систолический объем во всех группах в норме, кроме группы девушек из сельской местности, у которых систолический объем на 5% меньше нормального значения;
- минутный объем крови в группах юношей из сельской местности на 4% меньше нормальных значений;
- среднее динамическое давление сильно различается повышением в группе юношей из города по сравнению от остальных исследуемых студентов;

- общее периферическое сосудистое сопротивление у всех групп значительно выше нормы;
- наиболее высокий показатель общего периферического сосудистого сопротивления наблюдается в группе юношей из городской местности – 36%.

Список литературы

1. Белоцерковский З.Б., Любина Б.Г., Борисова Ю.А. Гемодинамическая реакция при статической и динамической физических нагрузках у спортсменов // Физиология человека. – 2002. – Т. 28, №2. – С. 89-94.
2. Визель А.А. Определение состояния центральной гемодинамики методом тетраполярной грудной реографии // Проблемы туберкулеза. – 1990. – №8. – С. 66-68.
3. Вилков В.Г., Шамарин В.М., Лифшиц И.И. Характеристики точности средних величин основных показателей гемодинамики при нагрузочных пробах // Физиология человека. – 1996. – Т. 22, №6. – С. 111-117.
4. Ефремушкин Г.Г., Денисова Е.А., Филиппова Т.В. Гемодинамика в магистральных артериях у здоровых людей молодого возраста // Российский кардиологический журнал. – 2009. – № 1. – С. 18-23.
5. Иванова Н.В. Характеристика гемодинамических типов кровообращения у здоровых детей // Вопросы охраны здоровья материнства и детства. – 1988. – № 3. – С. 3-5.
6. Катковский Б.С., Бузулина В.П., Пометов Ю.Д. Гемодинамика здорового человека при умеренных физических нагрузках, выполняемых в положениях лёжа и сидя // Физиология человека. – 1980. – Т.6, №6. – С. 158-162.
7. Мавлиев Ф.А., Демидов В.А., Мальцев Д.Н. Особенности комплекса параметров гемодинамики и их вариабельность у лиц юношеского возраста с разными типами кровообращения // Вестник ТГУ. Серия «Биологические науки». – 2007. № 6. – С. 33-39.

Сведения об авторах

Глушенков Александр Васильевич – магистрант направления подготовки “Биология”, Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского, e-mail: *glushenkov.a.v.1996@yandex.ru.*

Харлан Алексей Леонидович – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: *alexkharlan@mail.ru.*

STUDY OF HEMODYNAMIC PARAMETERS OF STUDENTS AGED 18-25 YEARS DEPENDING ON GENDER AND LIVING CONDITIONS

A.V. Glushenkov, A.L. Kharlan
Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky

The article presents the results of a study of hemodynamic parameters in students of the Bryansk region. The analysis of systolic and diastolic pressure, heart rate, average dynamic pressure, average dynamic pressure, systolic volume and total peripheral vascular resistance of the studied boys and girls was carried out.
Keywords: *hemodynamics, cardiovascular system, blood pressure, heart rate, students.*

References

1. Belotserkovsky Z.B., Lyubina B.G., Borisov Yu.A. Hemodynamic response during static and dynamic physical exertion in athletes // Human Physiology. – 2002. – T. 28, No. 2. – P. 89-94.
2. Wiesel A.A. Determining the state of central hemodynamics by tetrapolar thoracic rheography // Problems of tuberculosis. – 1990. – №8. – P. 66-68.

3. Vilkov V.G., Shamarin V.M., Lifshits I.I. Characteristics of the accuracy of the average values of the main hemodynamic parameters during stress tests // Human Physiology. – 1996. – V. 22, №6. – P. 111-117.

4. Efremushkin G.G., Denisova E.A., Filippova T.V. Hemodynamics in the main arteries in healthy young people // Russian Journal of Cardiology. – 2009. – № 1. – P. 18-23.

5. Ivanova N.V. Characteristics of hemodynamic types of blood circulation in healthy children // Issues of Maternal and Child Health. – 1988. – № 3. – P. 3-5.

6. Katkovsky B.S., Buzulina V.P., Litters Yu.D. Hemodynamics of a healthy person with moderate exercise, performed in the lying and sitting positions // Human Physiology. – 1980. – Vol. 6, No. 6. – P. 158-162.

7. Mavliev F.A., Demidov V.A., Maltsev D.N. Features of a complex of hemodynamic parameters and their variability in adolescents with different types of blood // Bulletin of the TSU. – Series "Biological Sciences". – 2007. № 6. – P. 33-39.

About authors

Glushenkov A.V. – graduate student, Department of Biology, Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, e-mail: *glushenkov.a.v.1996@yandex.ru*.

Kharlan A.L. – Candidate of Biology, Associate Professor, Department of Biology, Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, e-mail: *alexkharlan@mail.ru*.

УДК 581.9

РАЗНООБРАЗИЕ РОДА *POLYGALA* (*POLYGALACEAE*) И ЕГО ФИТОЦЕНОТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

И.А. Калюжко
ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского»

В статье даётся характеристика таксономического разнообразия рода *Polygala*, распространение его представителей и фитоценотические связи в Брянской области на основании литературных данных и анализа фондов Гербария Брянского госуниверситета им. акад. И. Г. Петровского (BRSU). Для выявления фитоценотических связей видов рода *Polygala* установлены типы растительных сообществ, в которых встречается данный вид и определено их место в системе флористической классификации. Экологическая оценка местообитаний растительных сообществ дана с использованием оптимумных шкал Х. Элленберга.
Ключевые слова: *Polygala, фитоценотические связи, Брянская область, BRSU.*

Введение. Род Истод (*Polygala*) объединяет многолетние растения, распространенные практически по всему Земному шару [11]. Некоторые представители данного рода достаточно трудно идентифицируются в полевых условиях. Это стало причиной того, что во многих гербарных коллекциях есть некорректно определенные образцы растений данного рода, а в региональных флористических сводках нередко содержится противоречивая информация о распространении видов рода *Polygala*. Для того, чтобы исправить данный недостаток флористических баз, необходимо детально изучать морфологические признаки растений этого рода на примере конкретного региона и выявлять их фитоценотические связи, которые могут быть использованы для целей систематики.

В Брянской области отмечены 4 вида из рода *Polygala: P. amarella* Crantz*, P. comosa* Schkuhr (*P. podolica* DC)*, P. vulgaris* L.*, P. wolfgangiana* Bess. ex Schafer, Kulcz. et Pawł. (*P. pinetorum* Alech.)). Однако данные о распространении этих видов в литературе достаточно разрозненны, а образцы растений, по-видимому, не всегда точно были идентифицированы.

П.З. Босек [1] указывает *P. vulgaris* для лугов, травянистых склонов, кустарников, часто по всей области; *P. comosa* – для лугов, холмов, кустарников, часто; *P. amarella* – для сырых лугов, кустарников, опушек, довольно редко. Кроме того, автор отмечает в Брянской области *P. hybrida* DC (*P. comosa* var. *hybrida* (DC.) Petelin), изредка для Брянского и Дятьковского р-нов [1 : 274]. Гербарных сборов последнего вида нет. По современным данным [13 : 136-137), данный вид в Средней полосе Европейской России не встречается.

В большинстве литературных источников *P. amarella* отмечается в Брянской области как редкий вид. Он отмечен на болотах, где обитает в кустарниково-гипновых и травяно-гипновых сообществах; на ключевых болотах в долинах малых рек Солька, Княжна, Коломина в Суземском районе, а также на болоте Рыжуха в Навлинском районе [18].

Вероятно, иногда имела место путаница в дифференциации *P. comosa* и *P. vulgaris*, на которую указывается и в «Флоре Средней полосы…» [13 : 137]. Следует отметить, что в более поздних сводках *P. vulgaris* отмечается для области «изредка» [4 : 182]. Для флоры г. Брянска Н.Н. Панасенко [14] приводит только *P. comosa*: на суходольных лугах, в местах выхода известняка и мергеля на склонах, пойменных гривах, часто.

А.Д. Булохов и Э.М. Величкин [4] дополнили список видов рода *Polygala* еще одним таксоном – *P. wolfgangiana*, приводя его для сухих сосновых лесов, песков. Этот вид указан также из единственного местонахождения на территории Государственного природного биосферного заповедника «Брянский лес», кв. 121: опушка дубово-соснового леса на III супесчаной террасе, очень редко, ценопопуляция представлена единичными особями [10 : 64].

Таким образом, о распространении представителей рода *Polygala* в Брянской области имеется противоречивая информация, которая нуждается в критическом анализе. Цель нашей работы – изучить таксономическое разнообразие рода *Polygala*, распространение его представителей и фитоценотические связи в Брянской области.

Материалы и методы исследования. Изучение таксономического разнообразия рода *Polygala* в Брянской области выполнено на основе фондов Гербария Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского (BRSU), анализа литературных данных по региональной флоре [1, 3, 4, 6, 8-10, 12, 14-18] и собственных наблюдений. По результатам обработки фондов рода *Polygala* в BRSU создана электронная база данных, включающая 140 записей, и проведено штрих-кодирование всех образцов данного рода.

Фитоценотические связи истодов в Брянской области изучены на основе литературных данных по растительности Южного Нечерноземья России [2, 3, 6, 8, 9, 12, 15]. Установлено, в каких типах сообществ наиболее вероятно нахождение того или иного вида истодов. Выявлены синтаксоны флористической классификации, в ценофлоре которых встречаются виды истодов; приведен их класс постоянства [по: 7]. Фитоценотические связи проанализированы на возможность использования в качестве таксономического признака.

Экологические режимы местообитаний растительных сообществ, в которых отмечены виды истодов в Брянской области, по ведущим факторам среды даны по оптимумным шкалам H. Ellenberg et al. [5, 19].

Названия сосудистых растений даны по П.Ф. Маевскому [13]; мохообразных – по М.С. Игнатову и др. [20].

Результаты исследования

В BRSU имеются сборы растений рода *Polygala* из следующих регионов: Брянская, Воронежская, Курская области, Республика Крым, Ставропольский край. Коллекция рода *Polygala* по Брянской области состоит из 4 видов, собранных в 17 административных районах. Наибольшее число сборов в гербарии из Брянского района.

P. amarella в BRSU представлен 7 сборами, которые были сделаны в 4 административных районах. Без привязки к районам в коллекции 3 сбора. Наибольшее число сборов из бассейна р. Ипуть, по заливным лугам. Основная часть сборов датируется 1970-ми годами. Самый старый сбор относится к 1969 году.

В гербарии BRSU выявлено 107 сборов *P. comosa* из 11 административных районов. Без привязки к районам в коллекции 11 сборов. Наибольшее число экземпляров собрано в Брянском районе. Основная часть сборов датируется 1970–80-ми гг. Самый старый сбор относится к 1969 г.

P. vulgaris представлен 28 сборами из 11 административных районов. Без привязки к районам – 4 сбора. Наибольшее число экземпляров данного вида из Новозыбковского района. Основная часть сборов датируется 1970–80-ми гг. Самый старый сбор относится к 1967 г.

P. wolfgangiana представлен 2 экземплярами. Местом сбора одного из них является Выгоничский район (1973 г.). Второй сбор из Дятьковского района (2016 г.).

В BRSU имеются сборы из Брянской области, определенные как *P. sibirica* L. и *P. cretacea* Kotov. При детальном исследовании и определении образцов было выявлено, что данные виды принадлежат к *P. comosa*.

Помимо видов, произрастающих в Брянской области, в гербарии BRSU имеются сборы *P. caucasica* Rupr., *P. cretacea* и *P. sibirica*. Образец *P. caucasica* был собран в г. Пятигорске в 1970 г. Хавчуком. Местонахождение и местообитание данного вида не отмечены. Образец *P. cretacea* собран в Воронежской области на Калачской возвышенности, на склоне балки с обнажениями мела. (автор сбора – Ю.А. Семенищенков). Гербарный образец *P. sibirica* собран в Курской области: склон долины р. Псёл, остепненный луг с обнажениями мела (автор сбора – Ю.А. Семенищенков).

Фитоценотические связи видов *Polygala* в Брянской области. По данным проведенного анализа, виды истодов в Брянской области связаны в своем распространении с растительными сообществами разного типа. Ниже приведены основные группы и типы растительных сообществ, отнесенных к различным синтаксонам флористической классификации.

Фитоценотические связи P. amarella

Мшистые луга, местности с близким залеганием карбонатных пород, ключевые болота.

Асс. ***Betuletum humilis*** Steffen 1931 (II). Сообщества кустарниково-моховых болот с густым покровом гипновых мхов. Х. в.: *Aulacomnium palustre, Betula humilis, Carex dioica, Epipactis palustris, Dactylorhiza incarnata, Salix rosmarinifolium, Tomenthypnum nitens*. Сообщества формируются на болотах ключевого питания, которые развиваются в местах выхода на поверхность подземных вод (8,1), обогащённых карбонатами (6,2) и обеднённых минеральным азотом (4,0) [17].

Фитоценотические связи P. comosa

I группа. Пойменные мезофитные луга.

Асс. ***Koelerio delavignei-Festucetum rubrae*** Bulokhov 2001 (I). Х. в.: *Koeleria delavignei, Fragaria viridis, Seseli libanotis*. Келериево-красноовсяницевые луга, распространенные по гривам в прирусловой и центральной части поймы крупных рек на дерновых слоистых супесчаных сухих (4,3), слабокислых (5,9), бедных минеральным азотом (3,2) почвах [3, 9].

Асс. ***Filipendulo vulgaris-Festucetum rubrae*** Bulokhov 2001 (II). Х. в.: *Filipendla vulgaris, Festuca rubra*. Разнотравно-красноовсяницевые луга, распространенные в прирусловой части поймы по низким гривам на свежих (4,2), слабокислых (5,5), бедных минеральным азотом дерновых слоистых супесчаных почвах [3].

Асс. ***Anthoxantho odorati-Agrostietum tenuis*** Sillinger 1933 em. Jurco 1969 (I). Характерные виды (х. в.): *Agrostis tenuis, Anthoxanthum odoratum*. Низкотравные мезофитные луга, распространенные в поймах и на склонах балок на свежих (4,9) нейтральных (6,3), бедных минеральным азотом (3,8) серых лесных смытых почвах [9, 15].

Ассоциации соответствует *душистоколосково-тонкополевичный* тип луга класса равнинных суходольных лугов (Л-1в-I-1; Л-1д-I-2) [2, 3, 15].

Асс. ***Geranio pratensis-Festucetum pratensis*** Bulokhov et Kharin 2008 (I). Х. в.: *Festuca pratensis, Geranium pretense, Deschampsia caespitosa*. Разнотравно-лугоовсяницевые луга, распространенные по ровным, относительно пониженным участкам центральной поймы рек Болва и Десна. Почвы аллювиальные, слоисто-зернистые, периодически влажные (6,8), слабокислые (5,0), хорошо обеспечены минеральным азотом (6,2) [9].

II группа. Ксеро-мезофитные луга на склонах балок и речных долин.

Асс. ***Polygalo comosae-Arrhenatheretum elatioris*** Bulokhov 2001 (V). Х. в.: *Arrhenatherum elatius, Polygala comosa*. Райграсовые луга, занимающие крутые и покатые склоны южной экспозиции на комплексе смытых серых лесных почв и прибалочные слабопологие склоны с серыми лесными суглинистыми сухими (3,2), нейтральными (7,2), бедными минеральным азотом (4,1) почвами [3].

Асс. ***Seselii libanotis-Festucetum pratensis*** Bulokhov et Kharin 2008, вар. ***typica*** (II). Х. в.: *Festuca pratensis, Fragaria viridis, Seseli libanotis, Agrimonia eupatoria*. Разнотравно-луговоовсяницевые сообщества, распространенные по средним частям крутых склонов балок различной экспозиции с суховатыми (4,5), близкими к нейтральными (6,6), умеренно богатыми минеральным азотом (4,2) почвами. Вар. ***Salvia verticillata*** (II). Х. в.: *Festuca pratensis, Fragaria viridis, Seseli libanotis, Agrimonia eupatoria*. Разнотравно-луговоовсяницевые луга, распространенные по средним частям крутых склонов балок различной экспозиции с суховатыми (4,5), близкими к нейтральными (6,5), умеренно богатыми минеральным азотом (5,2) почвами [9].

III группа. Остепненные луга на склонах балок и речных долин.

Асс. ***Anthyllidi-Trifolietum montani*** W. Mat. 1980. Субасс. ***A.-T. m. typicum*** (III). Х. в.: *Anthyllis vulneraria, Trifolium montanum*. Разнотравные остепненные луга, распространенные по крутым склонам южной экспозици, сформированных карбонатными породами, перекрытыми лессом, на комплексе серых лесных смытых суглинистых сухих (3,7), слабокислых (6,4), бедных минеральным азотом (3,2) почвах [3]. Субасс. ***A.-T. carlinetosum biebersteinii*** Bulokhov 2001 (III). Х. в.: *Artemisia scoparia, Carlina biebersteinii, Trifolium aureum*. Разнотравные остепненные луга, распространенные по крутым эродированным склонам балок на комплексе смытых суглинистых сухих (3,2), оснóвных (7,6), бедных минеральным азотом (2,9) почвах [3]. Субасс. ***A.-T. salvietosum pratensis*** Bulokhov 2001 (IV). Х. в.: *Filipendula vulgaris, Salvia pratensis*. Разнотравные остепненные луга, распространенные по крутым склонам южной экспозици, сформированных карбонатными породами, перекрытыми лессом, на комплексе серых лесных смытых суглинистых сухих (3,3), нейтральных (7,3), бедных минеральным азотом (3,2) почвах [3]. Субасс. ***A.-T. scabiosetosum ochroleucae*** Bulokhov 2001 (IV). Х. в.: *Eryngium planum, Nonea pulla, Scabiosa ochroleuca*. Разнотравные остепненные луга, распространенные по крутым склонам южной экспозици, сформированных карбонатными породами, перекрытыми лессом, на комплексе серых лесных смытых суглинистых сухих (2,9), оснóвных (7,5), бедных минеральным азотом (3,4) почвах [3].

Асс. ***Agrimonio eupatoriae-Agrostietum tenuis*** Semenishchenkov 2009 prov. (I). Х. в.: *Agrimonia eupatoria, Agrostis tenuis*. Сообщества мезо-ксерофитных лугов, распространенных на пологих и крутых слонах балок ландшафтов ополий на суховатых (4,9) нейтральных (6,7) бедных минеральным азотом (4,1) серых лесных почвах и коренных склонах долин рек на смытых супесчаных, суглинистых, реже карбонатных почвах [15].

Ассоциации в наибольшей степени соответствует тонкополевичная модификация *узколистномятликово-тонкополевичного* типа луга класса остепненных суходольных лугов (ЛС-1а-I-2б) [2, 3, 15].

Асс. ***Agrimonio eupatoriae-Poetum angustifoliae*** Bulokhov et Radchenko 1990, субасс. ***A. e.-P. a.*** **typicum** (I–III). Х. в.: *Agrimonia eupatoria, Poa angustifolia*. Остепненные луга на суховатых (4,2) крутых и пологих в разной мере нарушенных коренных склонах речных долин и балок в пределах ландшафтов ополий на нейтральных (7,1), небогатых минеральным азотом (4,4) серых лесных смытых почвах [15].

Ассоциации соответствует *узколистномятликово-тонкополевичный* тип луга класса остепненных суходольных лугов (ЛС-1а-I-2) [2, 3, 15].

Субасс. ***A. e.-P. a. helichrysetosum arenarii*** Semenishchenkov 2009 prov. (I). Х. в. субассоциации: *Genista tinctoria, Helichrysum arenarium, Potentilla argentea, Solidago virgaurea, Thymus ovatus*. Субассоциация объединяет наиболее ксерофитные сообщества ассоциации, приуроченные к крутым в разной мере нарушенным коренным склонам долины р. Десны и балок в пределах ландшафтов ополий с сухими (4,0) нейтральными (6,7) и бедными минеральным азотом (3,8) смытыми почвами [15].

Ассоциации в наибольшей степени соответствует *полынно-узкомятликовый* тип луга класса остепненных суходольных лугов (ЛС-1б-I-2) [2, 3, 15].

Асс. ***Astero amellis-Anemonetum sylvestris*** Bulokhov et Kharin 2008, фация ***Calamagrostis epigeios*** (I). Х. в.: *Anemone sylvestris, Aster amellus*. Остепненные разнотравные луга. Занимают крутые склоны балок в основном юго-западной и юго-восточной экспозиции на комплексе смытых серых лесных почв. Почвы суховатые (4,0), основные (7,4), небогатые минеральным азотом (4,1) [9].

Асс. ***Polygalo comosae-Piloselletum bauhini*** Bulokhov et Kharin 2008 (V). Х. в.: *Pilosella bauhinii, Hieracium umbellatum, Genista tinctoria, Leontodon hispidus, Carex caryophyllea, Polygala comosa*. Остепненные луга, распространенные по крутым, нередко эродированным склонам балок реже по правобережному склону долины р. Десны на суховатых (4,0), нейтральных (6,9), бедных минеральным азотом (3,5) серых лесных суглинистых почвах [9].

Асс. ***Astragalo ciceris-Agrimonietum eupatoriae*** Bulokhov et Kharin 2008 (I). Х. в.: *Agrimonia eupatoria, Astragalus cicer*. Остепненные луга, распространенные по крутым, часто эродированных склонам балок южной, юго-восточной и юго-западной экспозиции. Они формируются на комплексе смытых, суховатых (4,2), в основном нейтральных или слабощелочных (7,3), умеренно богатых минеральным азотом (5,2) серых лесных суглинистых почвах [9].

Сообщества ***Linum perenne-Medicago falcata [Galietalia veri]*** (II). Х. в.: *Linum perenne, Medicago falcata*. Мезо-ксерофитные сообщества остепненных лугов, распространенных на хорошо прогреваемых крутых склонах балок в Брянском ополье и иногда по крутым придорожным откосам на сухих (4.3) нейтральных (6.4) бедных минеральным азотом (4.2) серых лесных смытых, овражно-балочных почвах [15].

Сообщества ***Calamagrostis epigeios [Molinio-Arrhenatheretea]*** (I). Х. в.: *Calamagrostis epigeios*. Монодоминантные сообщества *Calamagrostis epigeios*, широко распространенные на склонах балок и коренных берегов рек на овражно-балочных, эродированных серых лесных суглинистых сухих (4.3) нейтральных (6.6) бедных минеральным азотом (3.8) почвах [15].

IV группа. Кальцефитно-рудеральные остепненные травяные сообщества на склонах речных долин и балок.

Асс. ***Thymo ovati-Poetum compressae*** Semenishchenkov 2006, субасс. ***T. o.-P. c. typicum*** (I). Х. в.: *Poa compressa, Thymus ovatus, Euphrasia stricta, Linaria vulgaris, Pastinaca sylvestris, Valeriana rossica*. Сообщества представляют собой остепненные луга, распространенные на суховатых (4.0) бедных минеральным азотом (3.8) деградированных крутых и пологих меловых и мергелистых коренных склонах долины р. Десны. Изредка сообщества встречаются по крутым смываемым карбонатным склонам балок в пределах ландшафтов ополий [15]. Субасс. ***T. o.-P. c. polygaletosum comosae*** Semenishchenkov 2006 (V). Х. в. субассоциации: *Polygala comosa, Echium vulgare, Abietinella abietina*. В состав субассоциации объединены сообщества, формирующиеся в основном по пологим склонам, в нижних частях крутых склонов и вдоль склоновых ложбин. В этих местах идет скопление влаги и органических остатков. Проективное покрытие в среднем выше – 40–80%, что также способствует удержанию влаги и снижает интенсивность смыва [15]. Субасс. ***Th. o.-P. c. anthemetosum tinctoriae*** Semenishchenkov 2009 prov. (I). Х. в. субассоциации: *Anthemis tinctoria, Centaurea scabiosa, Salvia pratensis*. Сообщества субассоциации формируются, как правило, вблизи населенных пунктов в условиях интенсивного антропогенного воздействия (вытаптывание, прогон скота) [15].

V группа. Псаммофитные пойменные луга.

Асс. ***Hieracio pilosellae-Agrostietum tenuis*** Bulokhov et Kharin 2008 (II). Х. в.: *Agrostis capillaris, Dianthus deltoides, Pilosella officinarum, Senecio jacobaea*. Разнотравно-тонкополевичные луга, распространенные по возвышениям в прирусловой части пойм рек Десны, Болвы и Снежеть, а также по невысоким песчаным дюнам на второй террасе реки Десны с суховатыми (4,3), слабокислыми (5,8), умеренно обеспеченными минеральным азотом почвами (4,1) [9].

Фитоценотические связи P. vulgaris

I группа. Низкотравные белоусовые луга и пустоши на влажных и сырых почвах.

Асс. ***Nardetum stricti*** Schvergunova et al. 1984 em Bulokhov 2001. Характерные виды (х. в.): *Nardus stricta, Luzula multiflora, Potentilla erecta*. Низкотравные белоусовые луга и пустоши, распространенные по песчаным террасам рек, выровненным поверхностям и пологим склонам междуречий в пределах ландшафтов моренно-зандровых равнин [3]. Субасс. ***Nardetum stricti typicum*** (II). Низкотравные белоусовые луга и пустоши на приподнятых участках на моренно-зандровых равнинах, верхние и средние части слабопологих склонов с дерново-подзолистыми свежими (6,1), кислыми (3,2), слабо обеспеченными минеральным азотом (3,1) песчаными и супесчаными почвами [3]. Субасс. ***Nardetum stricti filipenduletosum ulmariae*** Bulokhov 2001 (IV). Х. в.: *Carex flava, C. nigra,*

Filipendula ulmaria, Trifolium spadiceum. Низкотравные белоусовые луга и пустоши в понижениях и лощинах на моренно-зандровых равнинах, в нижних частях выположенных склонов с дерново-подзолистыми супесчаными глеевыми и глееватыми влажными и сырыми (7,4), кислыми (3,7), бедными минеральным азотом (3,5) почвами [3].

II группа. Мезофитные луга на свежих почвах.

Асс. ***Polygalo vulgaris-Anthoxanthetum odorati*** Bulokhov 2001 (V). Х. в.: *Polygala vulgaris, Anthoxanthum odoratum, Potentilla erecta.* Душистоколосковые луга, распространенные по ровным относительно пониженным участкам на моренно-зандровых равнинах с дерново-подзолистыми супесчаными и легкосуглинистыми глееватыми свежими (5,1), умеренно кислыми (4,0), средне обеспеченными минеральным азотом (4,0) почвами [3].

Фитоценотические связи P. wolfgangiana

Сосновые, сосново-дубовые леса и их опушки.

Асс. ***Vaccinio vitis-idaeae-Pinetum sylvestris*** Caj. 1921. Х. в.: *Pinus sylvestris, Vaccinium myrtillus, V. vitis-idaeae, Pleurozium schreberi, Dicranum polysetum, Ptilium crista-castrensis*. Зеленомошные и кустарничково-зеленомошные сосновые леса на песчаных почвах суховатыми (4,2), кислыми (2,9), бедными минеральным азотом почвами (2,5) [16].

Таким образом, типы местообитаний и растительных сообществ, в которых отмечены изучаемые виды, существенно различаются. На этом основании выявленные фитоценотические связи видов рода *Polygala* в Брянской области можно использовать в качестве таксономически значимого признака при идентификации видов.

Список литературы

1. Босек П.З. Растения Брянской области. – Брянск: Приокское кн. изд-во, 1975. – 464 с.
2. Булохов А.Д. Типология лугов Брянской области. – Брянск: Изд-во «Курсив», 2009. – 218 с.
3. Булохов А.Д. Травяная растительность Юго-Западного Нечерноземья России. – Брянск: Изд-во БГПУ, 2001. – 296 с.
4. Булохов А.Д., Величкин Э.М. Определитель растений Юго-Западного Нечерноземья России. Изд-е 2-е, доп. – Брянск: Изд-во БГУ, 1998. – 380 с.
5. Булохов А.Д., Семенищенков Ю.А. Компьютерная программа INDICATOR и методические указания по её использованию для экологической оценки местообитаний и анализа флористического разнообразия растительных сообществ (уч. пособие для студентов естественно-географических, биологических и лесохозяйственных факультетов вузов). – Брянск: РИО БГУ, 2006. – 30 с.
6. Булохов А.Д., Семенищенков Ю.А. Ботанико-географические особенности ксеромезофитных широколиственных лесов союза ***Quercion petraeae*** Zólyomi et Jakucs ex Jakucs 1960 Южного Нечерноземья России // Бюллетень Брянского отделения Русского ботанического общества. – 2013. – № 1 (1). – С. 10–24.
7. Булохов А.Д., Семенищенков Ю.А., Панасенко Н.Н., Харин А.В. Фитоценотические связи как критерий сохранения редких видов региональной флоры // Бюллетень Брянского отделения Русского ботанического общества. – 2016. – № 1 (7). – С. 10–22.
8. Булохов А.Д., Соломещ А.И. Эколого-флористическая классификация лесов Южного Нечерноземья России. – Брянск: Изд-во БГУ, 2003. – 359 с.
9. Булохов А.Д., Харин А.В. Растительный покров Брянска и его пригородной зоны. – Брянск: РИО БГУ, 2008. – 310 с.
10. Евстигнеев О.И., Федотов Ю.П. Флора сосудистых растений заповедника «Брянский Лес». – Брянск, 2007. – 111 с.
11. Жизнь растений. В 6-ти т. / Гл. ред. Ал. А. Федоров. Т. 5. Ч. 1. Цветковые растения / Под ред. А. Л. Тахтаджяна. – М.: Просвещение, 1980. – 430 с.

12. Зелёная книга Брянской области (растительные сообщества, нуждающиеся в охране) / Булохов А.Д., Семенищенков Ю.А., Панасенко Н.Н., Анищенко Л.Н., Федотов Ю.П., Аверинова Е.А., Харин А.В., Кузьменко А.А., Шапурко А.В. – Брянск: ГУП «Брянское полиграфическое объединение», 2012. – 144 с.

13. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. 11-е испр. и доп. изд-е. – М.: Тов. науч. изд. КМК, 2014. – 635 с.

14. Панасенко Н.Н. Флора сосудистых растений г. Брянска // Бот. журн. – 2003. – Т. 88. – № 7. – С. 45–52.

15. Семенищенков Ю.А. Фитоценотическое разнообразие Судость-Деснянского междуречья. – Брянск: РИО БГУ, 2009. – 400 с.

16. Семенищенков Ю.А. Эколого-флористическая классификация как основа ботанико-географического районирования и охраны лесной растительности бассейна Верхнего Днепра (в пределах Российской Федерации) / дис. … докт. биол. наук. – Уфа, 2016. – 578 с.

17. Федотов Ю.П. Болота заповедника «Брянский лес» и Неруссо-Деснянского полесья (флора и растительность). – Брянск, 1999. – 106 с.

18. Федотов Ю.П. Флора болот Брянской области. – Брянск: Группа компаний «Десяточка», 2011. – 153 с.

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

20. Ignatov M.S., Afonina O.M., Ignatova E.A. et al. Check-list of mosses of East Europe and North Asia // Arctoa. – 2006. – 15. P. 1–130.

Сведения об авторе

Калюжко Ирина Александровна – студентка Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: *kafbot2002@mail.ru*

THE DIVERSITY OF THE GENUS *POLYGALA* (*POLYGALACEAE*) AND ITS PHYTOCOENOTIC CONNECTIONS IN THE BRYANSK REGION

I.A. Kalyuzhko
Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky

The article gives the characteristic of taxonomical diversity of the genus *Polygala*, the distribution of its representatives and their phytocoenotic connections in the Bryansk region. Study on species distribution solved based on literature data and analysis of funds of the Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky Herbarium (BRSU). To identify phytocoenotic connections of species of the genus *Polygala* the types of plant communities in which occurs this species established and determined their place in the system of floristic classification. Environmental assessment of habitats of plant communities given using H. Ellenberg's scales.

Keywords*: Polygala, phytocoenotic connections, Bryansk region, BRSU.*

References

1. Bosek P.Z. Rasteniya Bryanskoj oblasti. – Bryansk: Priokskoe kn. izd-vo, 1975. – 464 p.

2. Bulokhov A.D. Tipologiya lugov Bryanskoj oblasti. – Bryansk: Izd-vo «Kursiv», 2009. – 218 p.

3. Bulokhov A.D. Travyanaya rastitel'nost' Yugo-Zapadnogo Nechernozem'ya Rossii. – Bryansk: Izd-vo BGPU, 2001. – 296 p.

4. Bulokhov A.D., Velichkin E.M. Opredelitel' rastenij Yugo-Zapadnogo Nechernozem'ya Rossii. Izd-e 2-e, dop. – Bryansk: Izd-vo BGU, 1998. – 380 p.

5. Bulokhov A.D., Semenishchenkov Yu.A. Komp'yuternaya programma INDICATOR i metodicheskie ukazaniya po eyo ispol'zovaniyu dlya ekologicheskoj ocenki mestoobitanij i analiza floristicheskogo raznoobraziya rastitel'nyh soobshchestv (uch. posobie dlya studentov estestvenno-geograficheskih, biologicheskih i lesohozyajstvennyh fakul'tetov vuzov). – Bryansk: RIO BGU, 2006. – 30 p.

6. Bulokhov A.D., Semenishchenkov Yu.A. Botaniko-geograficheskie osobennosti kseromezofitnyh shirokolistvennyh lesov soyuza Quercion petraeae Zólyomi et Jakucs ex Jakucs 1960 Yuzhnogo Nechernozem'ya Rossii // Byulleten' Bryanskogo otdeleniya Russkogo botanicheskogo obshchestva. – 2013. – № 1 (1). – P 10-24.

7. Bulokhov A.D., Semenishchenkov Yu.A., Panasenko N.N., Kharin A.V. Fitocenoticheskie svyazi kak kriterij sohraneniya redkih vidov regional'noj flory // Byulleten' Bryanskogo otdeleniya Russkogo botanicheskogo obshchestva. – 2016. – № 1 (7). – P. 10-22.

8. Bulokhov A.D., Solomeshch A.I. Ekologo-floristicheskaya klassifikaciya lesov Yuzhnogo Nechernozem'ya Rossii. – Bryansk: Izd-vo BGU, 2003. – 359 p.

9. Bulokhov A.D., Kharin A.V. Rastitel'nyj pokrov Bryanska i ego prigorodnoj zony. – Bryansk: RIO BGU, 2008. – 310 p.

10. Evstigneev O.I., Fedotov Yu.P. Flora sosudistyh rastenij zapovednika «Bryanskij Les». – Bryansk, 2007. – 111 p.

11. Zhizn' rastenij. V 6-ti t. / Gl. red. Al.A. Fedorov. T. 5. Ch. 1. Cvetkovye rasteniya / Pod red. A.L. Tahtadzhyana. – M.: Prosveshchenie, 1980. – 430 p.

12. Zelyonaya kniga Bryanskoj oblasti (rastitel'nye soobshchestva, nuzhdayushchiesya v ohrane) / Bulohov A.D., Semenishchenkov Yu. A., Panasenko N.N., Anishchenko L.N., Fedotov Yu.P., Averinova E.A., Kharin A.V., Kuz'menko A.A., Shapurko A.V. – Bryansk: GUP «Bryanskoe poligraficheskoe ob"edinenie», 2012. – 144 p.

13. Maevskij P.F. Flora srednej polosy evropejskoj chasti Rossii. 11-e ispr. i dop. izd-e. – M.: Tov. nauch. izd. KMK, 2014. – 635 p.

14. Panasenko N.N. Flora sosudistyh rastenij g. Bryanska // Bot. zhurn. – 2003. – T. 88. – № 7. – P. 45–52.

15. Semenishchenkov Yu.A. Fitocenoticheskoe raznoobrazie Sudost'-Desnyanskogo mezhdurech'ya. – Bryansk: RIO BGU, 2009. – 400 p.

16. Semenishchenkov Yu.A. Ekologo-floristicheskaya klassifikaciya kak osnova botaniko-geograficheskogo rajonirovaniya i ohrany lesnoj rastitel'nosti bassejna Verhnego Dnepra (v predelah Rossijskoj Federacii) / dis. … dokt. biol. nauk. – Ufa, 2016. – 578 p.

17. Fedotov Yu.P. Bolota zapovednika «Bryanskij les» i Nerusso-Desnyanskogo poles'ya (flora i rastitel'nost'). – Bryansk, 1999. – 106 p.

18. Fedotov Yu.P. Flora bolot Bryanskoj oblasti. – Bryansk: Gruppa kompanij «Desyatochka», 2011. – 153 p.

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

21. Ignatov M.S., Afonina O.M., Ignatova E.A. et al. Check-list of mosses of East Europe and North Asia // Arctoa. – 2006. – 15. P. 1–130.

About author

Kalyuzhko I.A. – student, Department of Biology, Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, e-mail: *kafbot2002@mail.ru*

УДК 612.8

ВСТРЕЧАЕМОСТЬ ТИПОВ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У СТУДЕНТОВ

Т.Г. Привалова, Т.Г. Иванова
ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского»

Проведено исследование по выявлению типов ВНД и темперамента на группе студентов в возрасте 18-22 лет 1-3 курсов ЕГФ БГУ им. академика И. Г. Петровского. Для исследования взяты тестовые методики, методика для определения типа ВНД опытным путём с помощью скорости реакции на звуковой раздражитель.
Ключевые слова: *высшая нервная деятельность, темперамент, нервная система, психика.*

Введение. Выполнение определённых задач и видов деятельности осуществляется различными качествами человека и его физиологическими особенностями. А также требует своеобразного и определенного их сочетания. К базовым факторам, которые воздействуют на организм студентов, относятся: психоэмоциональные нагрузки, немалый объем информации, которая сложная для переработки, гиподинамия.

Физиологическими принципами индивидуальных различий между людьми являются генетически детерминированная типологическая специфика высшей нервной деятельности и свойства нервной системы, такие как, сила, подвижность, лабильность, динамичность, уравновешенность процессов торможения и возбуждения в коре больших полушарий головного мозга, на которой формируются и развиваются индивидуальные особенности поведения и психики под влиянием условий среды [1, 2].

Если говорить о психофизиологическом подходе к изучению личности, то можно отметить, что в отечественной психофизиологии индивидуальных различий подобные работы ведутся уже не одно десятилетие.

В одной из общих работ Б.М. Теплов и В.Д. Небылицын (1963) подчёркивают, что изучение типов и свойств нервной системы, как единого целого, является задачей для физиологии высшей нервной деятельности, а применительно к человеку она получает важное значение и для психологии, поскольку открывает путь к пониманию физиологических основ индивидуальных различий между людьми [3]. По современным данным выделяют почти 60 типов ВНД, которые обычно редуцируют до четырех павловских типов.

Монотипы ВНД у студентов не встречаются. Обычно происходит смешение по скорости и силе нервных процессов, но среди них можно определить доминирующий вариант. Для конкретного типа ВНД можно выделить как отрицательные, так и положительные стороны.

В ходе экспериментального исследования выявляли тип высшей нервной деятельности студентов и её влияние на психофизиологические характеристики, такие как: двигательная активность, тревожность, здоровье.

Цель исследования: выявление частоты встречаемости типов ВНД и темперамента у студентов.

Задачи:

1) отобрать валидные методики

2) провести исследование на группе респондентов

Методика исследования. В данном исследовании использовались тестовые методики для определения темперамента, типов ВНД и некоторых психофизиологических характеристик студентов, а также определение типа ВНД при помощи скорости реакции на звуковой раздражитель [4, 5, 6].

В исследовании приняли участие 50 студентов ЕГФ БГУ им. И.Г. Петровского возрасте 18-20 лет.

Результаты исследований были обработаны отдельно по каждому студенту в соответствии с инструкциями использованных методик. В ходе анализа результатов исследования также учитывалась половая принадлежность испытуемых.

Обсуждение результатов. По результатам исследований выявлено, что в изучаемой выборке студентов 1 курса доминирует слабый тип ВНД (50%), на втором месте – живой (25%). Инертный (18,75%) и безудержный (6,25) типы составляют в сумме 25% от общего числа студентов. У студентов 3 курса доминирует безудержный тип ВНД (43,75%), на втором месте находится слабый (37,5%), живой (12,50%) и слабый (6,25%) типы представлены только у 18,75% студентов.

Дополнительно по общепринятым методикам был определен тип темперамента респондентов. По нашим данным в 98% случаев наблюдается совпадение типа ВНД и типа темперамента. Расхождение в 2% связано с неадекватной самооценкой по тестовым методикам.

Если учитывать половую принадлежность студентов, то у юношей 1 курса доминируют живой и инертный типы ВНД, безудержный и слабый не встречаются. У девушек наблюдается значительное преобладание слабого типа, на втором месте – живой тип. У юношей 3 курса, в отличие от 1, доминируют живой и слабый типы ВНД, а у девушек – безудержный тип, слабый и живой типы представлены в равной мере, инертный не встречается.

Для студентов и 1 и 3 курсов без учета половой принадлежности отмечен средний уровень личностной и реактивной тревожности. Причём у студентов со слабым типом ВНД преобладает высокий уровень личностной тревожности.

Выводы. На основании собственных данных можно сделать следующие выводы:

1. В изучаемой выборке студентов 1 курса доминирующим является слабый тип ВНД, на втором месте – живой. Среди юношей доминирующим являются живой и инертные типы ВНД, слабый и безудержный не встречаются. В группе девушек доминирующим является слабый тип ВНД, на втором месте – живой тип.

2. В изучаемой выборке студентов 3 курса доминирующим является безудержный тип ВНД. Среди юношей доминирует живой и слабый типы ВНД, безудержный тип малочислен. Для девушек характерен безудержный тип ВНД, инертный тип не встречается, слабый и живой типы представлены в равной мере.

3. Независимо от половой принадлежности для студентов и 1 и 3 курсов характерен средний уровень личностной и реактивной тревожности. Высокий уровень тревожности принадлежит безудержному и слабому типам ВНД.

Список литературы

1. Собчик Л.Н. Психология индивидуальности. Теория и практика психодиагностики. – С-Пб: «Речь», 2003. – С.83-84.

2. Клягин В.С. Проявление силы нервной системы в профессиональной деятельности. Дифференциальная психофизиология и ее генетические аспекты. – М., 1975. – С. 66-67.

3. Теплов Б.М., Небылицын В.Д. Изучение основных свойств' нервной системы и их значение для психологии» индивидуальных различий. Вопросы психологии. – 1963. – С.122.

4. Определение темперамента по Айзенку. – [электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ped-kopilka.ru/psihologija/opredelenie-temperamenta-po-aizenku.html. – Проверено: 29.05.2019.

5. Воронин А.Г. Вопросы теории и методологии исследования высшей нервной деятельности. – М.: Педагогика, 1982. – 346 с.

6. Опросник Б.Н. Смирнова. – [электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studylib.ru/doc/4117952/oprosnik-b.-n.-smirnova. – Проверено: 31.05.2019.

Сведения об авторах

Привалова Татьяна Григорьевна – магистрант направления подготовки «Биология», Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: *tatyana.pr-i@yandex.ru.*

Иванова Татьяна Геннадьевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: *itg-3101@mail.ru.*

FREQUENCY OF TYPES OF HIGHER NERVOUS ACTIVITY OF STUDENTS

T.G. Privalova, T.G. Ivanova

Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky

A study to identify the types of GNI and temperament in a group of students aged 18-22 years 1-3 courses FNC BSU. academician I. G. Petrovsky. For the study, test methods, a technique for determining the type of GNI empirically using the rate of reaction to a sound stimulus are taken.

Keywords: *higher nervous activity, temperament, nervous system, psyche.*

References

1. Sobchik L.N. The psychology of personality. Theory and practice of psychodiagnostics / L. N. Sobchik. – SPb.: "Speech", 2003. – P.83-84.

2. Klyagin V.S. Manifestation of the power of the nervous system in professional activity. Differential psychophysiology and its genetic aspects / V. S. Klyagin. M., 1975. P. 66 – 67.

3. Teplov B.M., Nebylitsyn V.D. the Study of basic properties' nervous system and their significance for psychology" individual differences. Problems of psychology. – 1963. – P.122.

4. Definition of temperament according to Eysenck [electronic resource.] – Mode of access: http://ped-kopilka.ru/psihologija/opredelenie-temperamenta-po-aizenku.html. – Last checked: 29.05.2019.

5. Voronin A.G. Questions of theory and methodology of research of higher nervous activity. – Moscow: Pedagogy, 1982. – 346 p.

6. Questionnaire B.N. Smirnova [electronic resource.] – Mode of access: https://studylib.ru/doc/4117952/oprosnik-b.-n.-smirnova. – Last checked: 31.05.2019.

About authors

Privalova T.G. – graduate student, Department of Biology, Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, e-mail: *tatyana.pr-i@yandex.ru*.

Ivanova T.G. – Candidate of Biology, Associate Professor, Department of Biology, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky, e-mail: *itg-3101@mail.ru*.

УДК 598.2

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА И ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ОРНИТОФАУНЫ Г. СЕЛЬЦО БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Ю.А. Сапегина, И.Л. Прокофьев
ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского»

Осуществлён анализ видового разнообразия местной орнитофауны города Сельцо, расположенного в 28 км. от областного центра Брянской области. Для анализа были использованы данные о суточной активности птиц, которые были собраны в 2019 г. Всего было зарегистрировано 12 видов птиц.
Ключевые слова: птицы, Брянская область, биоразнообразие.

Введение. Биоразнообразие – это разнообразие жизни во всех её проявлениях. В последние годы биологическое разнообразие привлекает внимание не только исследователей-биологов, но и экологов, экономистов, политиков и даже общественность и СМИ в связи с угрозой антропогенного деградирования биоразнообразия, которое сильно превышает деградирование, протекающее естественным путём. Птицы являются самыми заметными обитателями животного мира городов. Глубина и масштабы влияния антропогенного воздействия в условиях городской среды изменяет не только численность птиц, но и их видовой состав. В процессе своего исторического развития человек заселяет природные территории и неизбежно изменяет их природный естественный ландшафт. Рост городов, а соответственно, городской среды ведёт также и к изменению условий местообитаний птиц. Изучение синантропизации и адаптаций птиц к условиям городской среды имеет важное общебиологическое значение, так как напрямую связана с влиянием человеческой деятельности на представителей местной орнитофауны и её биологическим разнообразием.

Цель данной работы – изучить видовое разнообразие птиц, а также их экологическую структуру в городе Сельцо.

Материалы и методы. Исследование проводилось в зимний период с декабря 2018 по февраль 2019 г. в городе Сельцо. Для сбора данных для исследования была заложена трансекта протяжённостью 2,5 км. Сбор материала проходил каждые 4 часа на протяжении суток, по два раза каждый месяц. Птицы определялись по голосам и по внешнему виду.

Наблюдение осуществлялось с помощью бинокля, записи о встреченных особях заносились в блокнот для дальнейшей их обработки. В работе также использовался фотоаппарат и электронная и книжная версии определителя птиц – «Птицы Европейской части России» Калякина М.В.

Результаты и их обсуждение. На территории маршрута в ходе исследования было встречено 411 особей, принадлежащим к 12 видам. Все встреченные особи являются представителями отряда Воробьинообразные (Passeriformes) [1]: синица большая (parus major), лазоревка обыкновенная (cyanistes caeruleus), синица хохлатая (parus cristoctus), синица длиннохвостая (aegithalos caudatus), гаичка буроголовая (parus montanus), сорока обыкновенная (pica pica), ворона серая (corvus cornix), галка обыкновенная (coloelus monedula), сойка обыкновенная (garrulus glandarius), снегирь обыкновенный (pyrrhula pyrrhula), воробей домовый (passer domesticus), воробей полевой (passer montanus).

Самые многочисленные виды: синица большая (parus major) – 55 особей, воробей полевой (passer montanus) – 197 особей, сорока обыкновенная (pica pica) – 22 особи, ворона серая (porvus cornix) – 20 особей. Самый малочисленный вид – синица длиннохвостая (aegithalos caudatus), встречен единожды. Большинство (10 видов) являются оседлыми представителями орнитофауны, что связано с активной синантропизацией района исследования, который относится к антропогенной территории по форме биотопа.

Птицы предпочитают территории, расположенные близко к человеческому жилью ввиду более выгодных условий зимовки [2]. Городские условия предлагают для своих пернатых обитателей в зимних условиях следующие важнейшие возможности: во-первых, это возможность более простой добычи корма и более широкий спектр потенциальных источников питания, и, во-вторых, защищённость от нападения хищников и от прямого преследования со стороны человека [3].

Человек также представляет птицам новые источники пищи в виде многочисленных мусорных свалок и помоек с обилием пищевых отходов. В зимнее время года население активно стихийно подкармливает птиц, создавая кормушки [3]. Большое количество видов, населяющих территорию г. Сельцо в зимнее время - это птицы, питающиеся беспозвоночными и растительной пищей, способные добывать корм из-под коры деревьев и других укрытий. Чуть меньшее количество, хищные птицы, птицы, питающиеся растительной пищей и всеядные. Их преобладание объясняется обильной пищевой базой, в виде позвоночных (в основном мышевидные грызуны и представители воробьинообразных), различных плодов растений (шишки, ягоды рябины). Малое количество видов птиц составляют птицы, питающиеся позвоночными и растительной пищей, объясняется это скудной кормовой базой.

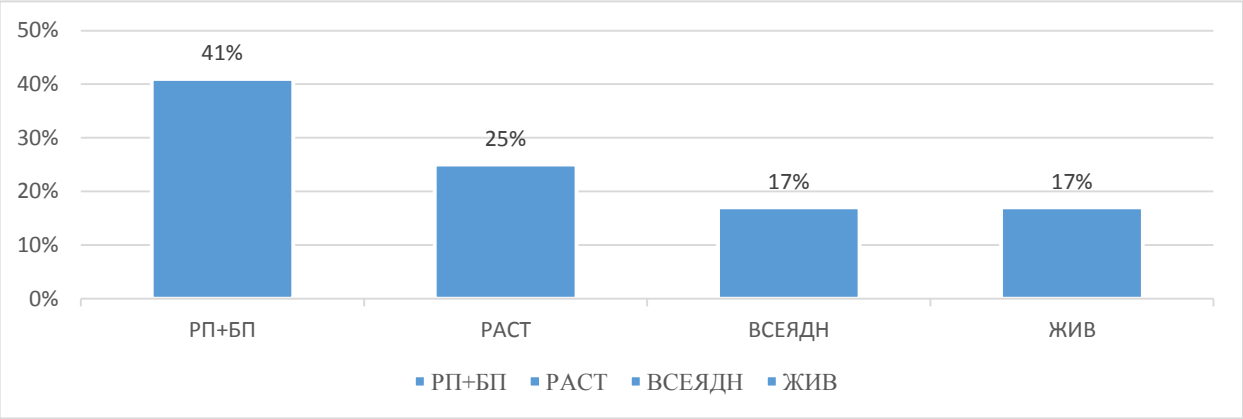


Рис. Процентное соотношение видов по типу питания.

Исходя из выше сказанного, все встреченные особи относятся к синантропному экологическому комплексу. Зимний период отличается также своей спецификой питания птиц. Потребность в пище возрастает при низкой температуре, так как всё больше энергии расходуется на теплопродукцию, а корм становится более труднодоступным. В связи с этим перед человеком ставится важнейшая задача: постараться обеспечить кормовую базу для зимующих птиц. В связи с труднодоступностью корма, низкими температурами и большим расходом энергии птицам необходима помощь человека.

Выводы:

1. Орнитофауна района города Сельцо в зимнее время года представлена 12 видами птиц, которые являются представителями отряда Воробьинообразные (Passeriformes).

2. Наиболее распространёнными видами являются: синица большая (parus major) – 55 особей, воробей полевой (passer montanus) – 197 особей, сорока обыкновенная (pica pica) – 22 особи, ворона серая (porvus cornix) – 20 особей.

3. Из-за специфических условий городской среды, активно подверженной влиянию различных факторов антропогенного характера, местообитания птиц относятся к синантропному экологическому комплексу [2].

Список литературы

1. Калякин М.В. Птицы Европейской части России. – М.: Фитон XXI, 2013. – 351 с.
2. Мильков Ф.Н. Человек и ландшафты: очерки антропогенного ландшафтоведения. – М.: Мысль, 1973. – 224 с.
3. Константинов В.М. Сойка, кедровка, кукша – редкие виды в Средней полосе России. – Саранск: Академия, 1989. – 457 с.

Сведения об авторах

Сапегина Юлия Александровна – магистрант кафедры биологии Брянского государственного университета имени академика И. Г. Петровского, e-mail: *julia.longifolia@gmail.com.*

Прокофьев Игорь Леонидович – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии Брянского государственного университета имени академика И. Г. Петровского, e-mail*: igor.prokofev@gmail.com.*

THE ECOLOGICAL STRUCTURE AND SPECIES DIVERCITY OF THE AVIFAUNA OF THE TOWN OF SELTSO, BRYANSK REGION

Yu.A. Sapegina, I.L. Prokofev
Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky

The analysis of the species diversity of the local avifauna of the city of Seltso is located 28 km from the regional center of the Bryansk region. From the analysis, data on the daily activity of birds were collected which were collected in 2019. A total of 12 species of birds were recorded.
Keywords: *birds, Bryansk region, biodiversity.*

Referenses

1. Kalyakin M.V. Birds of the European part of Russia. - M.: Fiton XXI, 2013. - 351 p.
2. Milkov F.N. Man and landscapes: essays on anthropogenic landscape science. - M.: Thought, 1973. - 224 p.
3. Konstantinov V.M. Jay, nutcracker, kuksh - rare species in central Russia. - Saransk: Academy, 1989. - 457 p.

About authors

Sapegina Yu.A. – graduate student, Department of Biology, Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, e-mail: *julia.longifolia@gmail.com*.

Prokofiev I.G. - Candidate of Biology, Associate Professor, Department of Biology, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky, e-mail: *igor.prokofev@gmail.com*.

ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ, ПРЕДЛАГАЕМЫХ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ В РЕЦЕНЗИРУЕМОМ ЭЛЕКТРОННОМ НАУЧНОМ ЖУРНАЛЕ «УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ БРЯНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА» («УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ БГУ»)

Требования к содержанию статей.

В журнале «Ученые записки БГУ» публикуются статьи теоретического и прикладного характера, содержащие оригинальный материал исследований автора (соавторов), ранее нигде не опубликованный и не переданный в редакции других журналов. Материал исследований должен содержать научную новизну и/или иметь практическую значимость. К публикации принимаются только открытые материалы на русском, английском или немецком языках. Статьи обзорного, биографического характера, рецензии на научные монографии и т.п. пишутся, как правило, по заказу редколлегии журнала.

Требования к объему статей.

Полный объем статьи, как правило, не должен превышать 1 Мб, включая иллюстрации и таблицы.

Общие требования к оформлению статей.

Статьи представляются в электронном виде, подготовленные с помощью текстового редактора Microsoft Word (Word 97/2000, Word XP/2003) и разбитые на страницы размером А4. См. образец с настроенными стилями.

Все поля страницы – по 2 см, верхний и нижний колонтитулы – по 1,5 см. Текст набирается шрифтом Times New Roman, 12 pt, межстрочный интервал - одинарный, красная строка (абзац) - 1,25 см, выравнивание по ширине, включен режим принудительного переноса в словах. Страницы не нумеруются.

Если статья выполнена при поддержке гранта или на основе доклада, прочитанного на конференции, то необходимо сделать соответствующее упоминание в конце статьи.

К статье должна быть приложена авторская справка, содержащая следующую информацию по каждому автору: фамилию, имя, отчество (при наличии), научную степень, ученое звание, место работы, должность, точный почтовый адрес места работы (домашний адрес указывать недопустимо), контактный телефон – рабочий или сотовый (домашний телефон указывать недопустимо), e-mail, согласие на обработку указанных данных и размещение их в журнале. См. образец авторской справки.

В статье следует использовать только общепринятые сокращения.

Редакция не принимает к рассмотрению рукописи статей, оформленные не по установленным правилам.

Требования к структуре статей.

Статья формируется из отдельных структурных составляющих в следующей последовательности:

1) первая строка: номер УДК (стиль «УДК»);

2) вторая строка: название статьи (стиль «Название»);

3) пропустив одну строку: фамилии и инициалы авторов (стиль «Автор»);

4) наименование организации(й), которую представляют авторы (стиль «Организация»);

5) пропустив одну строку: аннотация на русском языке (стиль «Аннотация»);

6) ключевые слова (стиль «Ключевые слова»);

7) пропустив одну строку: основной текст статьи (стиль «Текст») с иллюстрациями (стиль «Подрисуночная надпись») и таблицами (стили «Номер таблицы» и «Название таблицы»);

8) пропустив одну строку: список литературы (стили «Список литературы» и «Источники»);

9) пропустив одну строку: сведения об авторах (стили «Об авторах» и «Сведения»);

10) пропустив одну строку: название статьи на английском языке (стиль «Название»);

11) пропустив одну строку: фамилии и инициалы авторов на латинице (стиль «Автор»);

12) наименование организации(й), которую представляют авторы, на латинице (стиль «Организация»);

13) пропустив одну строку: аннотация на английском языке (стиль «Аннотация»);

14) ключевые слова на английском языке (стиль «Ключевые слова»);

15) пропустив одну строку: список литературы на английском языке (стиль «Список литературы» и «Источники»);

16) пропустив одну строку: сведения об авторах на английском языке (стили «Об авторах» и «Сведения»).

Указанные структурные составляющие статьи являются обязательными.

Требования к оформлению структурных составляющих статей.

Аннотация на русском языке, в которой отражается краткое содержание статьи, должна иметь объем, как правило, не более 8 строк. Аннотация на английском языке должна содержать не менее 100-250 слов, быть информативной (отражать основное содержание статьи и результаты исследований) и оригинальной (не быть калькой аннотации на русском языке).

Количество ключевых слов на русском и английском языках не должно превышать 15 слов (для каждого языка).

Оптимальной считается следующая структура статьи: «Введение» с указанием актуальности и цели научной работы, «Постановка задачи», «Результаты», «Выводы или заключение», «Литература», «Приложение». В «Приложении» при необходимости могут приводиться математические выкладки, не вошедшие в основной текст статьи и иной вспомогательный материал). В тексте статьи допускается использование систем физических единиц СИ (предпочтительно) и/или СГСЭ. В обязательном порядке статья должна завершаться выводами или заключением.

Все иллюстрации и таблицы – не редактируемые файлы в формате jpg, которые должны быть вставлены в текст. Дополнительно иллюстрации прилагаются отдельными файлами в формате jpg. Рисунки встраиваются в текст через опцию «Вставка-Рисунок-Из файла» с обтеканием «В тексте» с выравниванием по центру страницы без абзацного отступа. Иные технологии вставки и обтекания не допускаются. Все рисунки и чертежи выполняются четко, в формате, обеспечивающем ясность понимания всех деталей; это особенно относится к фотокопиям и полутоновым рисункам. Рисунки, выполненные карандашом, не принимаются. Рисунки, выполненные в MS Word, недопустимы. Язык надписей на рисунках (включая единицы измерения) должен соответствовать языку самой статьи. Поясняющие надписи следует по возможности заменять цифрами и буквенными обозначениями, разъясняемыми в подписи к рисунку или в тексте. Авторов, использующих при подготовке рисунков компьютерную графику, просим придерживаться следующих рекомендаций: графики делать в рамке; штрихи на осях направлять внутрь; по возможности использовать шрифт Times New Roman; высота цифр и строчных букв должна соответствовать высоте букв в тексте статьи.

Формулы должны быть набраны только в редакторе формул (Microsoft Equation). Высота шрифта 12 pt, крупных индексов - 8 pt, мелких индексов – 5 pt, крупных символов – 18 pt, мелких символов – 12 pt. Формулы, внедренные как изображение, не допускаются! Статья должна содержать лишь самые необходимые формулы, от промежуточных выкладок желательно отказаться. Векторные величины выделяются прямым полужирным шрифтом. Все сколько-нибудь громоздкие формулы выносятся на отдельные строки. Формулы должны быть вставлены по центру в таблицу с невидимыми контурами, состоящей из двух колонок. Левая широкая колонка используется для размещения самой формулы, а правая узкая колонка – для номера формулы. Номер формулы ставится в скобках и располагается по

центру ячейки таблицы. Нумеруются только те формулы, на которые имеются ссылки в тексте статьи.

В список литературы включаются только те источники, на которые в тексте статьи имеются ссылки. Желательно шире использовать иностранные источники. Список формируется либо в порядке цитирования, либо в алфавитном порядке (вначале источники на русском языке, затем на иностранных языках). Ссылки на литературу по тексту статьи необходимо давать в квадратных скобках. Библиографические описания цитируемых источников в списке литературы оформляются в соответствии с ГОСТ 7.0.5-2008 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления». Ссылки на работы, находящиеся в печати, не допускаются. Список литературы должен быть продублирован на латинице (см. Написание русских символов латиницей). Рекомендации по представлению ссылок в списке литературы на латинице, удовлетворяющего требованиям поисковых систем международных баз данных, – см. Представление источников на латинице.

Сведения об авторах должны включать следующую информацию (на русском и английском языках): фамилию и инициалы автора, ученую степень и ученое звание (при их наличии), должность с указанием места работы (полное название организации, без сокращения), адрес электронной почты. В англоязычном варианте желательно (но не обязательно) также привести дополнительную информацию, в частности, указать дату рождения, назвать законченные учебные заведения и полученные в них научные степени или квалификацию, указать область научных интересов и др.

Требования к составу присылаемого в редакцию комплекта документов.

В комплект документов, присылаемых в редакцию журнала, должны входить:

1) файл с расширением .doc, содержащий полностью подготовленную к публикации согласно вышеперечисленным требованиям журнала статью (включая размещенные в ее тексте рисунки), название которого складывается из фамилий всех авторов (например, «Иванов И.И.,Петров П.П.doc»);

2) файлы с расширением .jpg, содержащие по одному рисунку статьи, название которых соответствует номерам рисунков (например, «Рисунок 01.jpg»);

3) файлы с расширением .pdf, содержащие по одной авторской справке с подписью автора, название которых соответствует фамилии автора (например, «Иванов И.И.doc»).

К статьям, выполненными аспирантами или соискателями научной степени кандидата наук, необходимо приложить рекомендацию, подписанную научным руководителем (если научный руководитель не входит в число соавторов данной статьи).

Каждая статья в обязательном порядке проходит процедуру закрытого рецензирования. Порядок рецензирования установлен документом «Порядок рецензирования рукописей». По результатам рецензирования редколлегия оставляет за собой право либо вернуть автору статью на доработку, либо отклонить ее публикацию в журнале.

Редакция журнала оставляет за собой право на редактирование статей с сохранением авторского варианта научного содержания.

В опубликованной статье указывается дата поступления рукописи статьи в редакцию. В случае существенной переработки рукописи статьи указывается дата получения редакцией окончательного текста статьи.

Статьи публикуются бесплатно.

Все материалы отправлять по адресу:

241036, г. Брянск, ул. Бежицкая, д.20, каб. 101

Телефон: +7 (4832) 666-816

E-mail: uz_bgu@mail.ru

Изменения и дополнения к правилам оформления статей можно посмотреть на официальном сайте журнала: ***http://www. scim-brgu.ru***

СЕТЕВОЕ ИЗДАНИЕ
УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ
БРЯНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА.
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ / БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ / ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ

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

Свидетельство о регистрации средства массовой информации выдано
Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций
Эл № ФС77-62799 от 18.08.2015

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

Адрес редакции и издателя:
РИО ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского»
241036, г. Брянск, Бежицкая, 20

Дата размещения сетевого издания в сети Интернет на официальном сайте http://scim-brgu.ru – 03.07.2019

16+