

ISSN 2519-2574

Ученые записки
Брянского
государственного
университета

№ 4
2019

Физико-математические науки
/ Биологические науки / Ветеринарные науки

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*)

Семениченков 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 Леонадьевич, 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 Института повышения квалификации кадров агро-бизнеса, 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)

Семениченков 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)

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 4
2019

Physics and Mathematics / Biology / Veterinary

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)

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)

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

<i>Беднаж В.А., Коряушкина А.С.</i>	
Описание корневых множеств одного класса аналитических функций	7
<i>Маршалко Д.А., Кубанских О.В.</i>	
Архитектура свёрточных нейронных сетей.....	10
<i>Охлупина О.В.</i>	
О мерах одного субгармонического класса функций.....	14
<i>Родикова Е.Г.</i>	
О свойствах нулей функций из класса И.И. Привалова в круге.....	19

ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ БИОЛОГИЯ

<i>Капустина Л.А., Ноздрачева Е.В.</i>	
Изменение биохимического состава крови человека при вирусном гепатите В.....	23
<i>Крапивин А.Д., Прокофьев И.Л.</i>	
Таксономический анализ териофауны Брянской области.....	27
<i>Лагун О.Н., Силенок А.В.</i>	
Организация Лабораторной диагностики ВИЧ–инфекции, вирусных гепатитов и СПИД–ассоциированных инфекций в Тульской области	32
<i>Лисицын Д.И., Зайцева Е.В., Силенок А.В.</i>	
Эпидемиологический мониторинг гриппа среди жителей Тульской области.....	38
<i>Лобанов Г.В., Зуева Е.В.</i>	
Колебания стока бассейна рек средней Десны как фактор эволюции пойменных растительных сообществ.....	45
<i>Позднякова Т.А., Харлан А.Л.</i>	
Структура заболеваемости ротавирусной и норовирусной инфекциями жителей г. Клинцы Брянской области.....	52
<i>Тарасова Е.В., Прокофьев И.Л.</i>	
Орнитофауна города Брянска.....	56
<i>Шепко Е.С., Иванова Т.Г.</i>	
Влияние типа высшей нервной деятельности на адаптивные возможности организма подростков по данным физиометрии и психофизиологических тестов.....	65

ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ, ПРЕДЛАГАЕМЫХ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ В РЕЦЕНЗИРУЕМОМ ЭЛЕКТРОННОМ НАУЧНОМ ЖУРНАЛЕ «УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ БРЯНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА» («УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ БГУ»)	73
---	----

CONTENT

MATHEMATICS AND INFORMATICS

<i>Bednazh V.A., Koryaushkina A.S.</i>	
Description of root sets for a certain class of analytic functions	7
<i>Marshallko D.A., Kubanskih O.V.</i>	
Convolutional neural network architecture	10
<i>Okhlupina O.V.</i>	
On measures of a subharmonic class of functions	14
<i>Rodikova E.G.</i>	
On properties of zeros of fuctions from the Privalov class in a disk	19

FUNDAMENTAL AND APPLIED BIOLOGY

<i>Kapustina L.A., Nozdracheva E.V.</i>	
Changes of biochemical blood composition in the disease viral hepatitis B.....	23
<i>Krapivin A.D., Prokofiev I.L.</i>	
Taxonomic analysis of the theriofauna of the Bryansk region.....	27
<i>Lagun O.N., Silenok A.V.</i>	
Organization of laboratory diagnosis of HIV–infection, viral hepatitis and AIDS–associated infections in the Tula region.....	32
<i>Lisitsyn D.I., Zaitseva E.V., Silenok A.V.</i>	
Epidemiological monitoring of influenza among residents of the Tula region.....	38
<i>Lobanov G.V., Zueva E.V.</i>	
Oscillations of river flow of basin of the middle Desna river as a factor of evolution of floodplain plant communities.....	45
<i>Pozdnyakova T.A., Kharlan A.L.</i>	
The structure of the incidence of rotavirus and norovirus infections in the residents of Klinty, Bryansk region.....	52
<i>Tarasova E.V., Prokofiev I.L.</i>	
Ornitofauna of the city of Bryansk.....	56
<i>Shchepko E.S., Ivanova T.G.</i>	
The influence of the type of higher nervous activity on the adaptive capacity of the body of adolescents according to physiometry and psychophysiological tests.....	65

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»).....	73
---	----

МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

УДК 517.53

ОПИСАНИЕ КОРНЕВЫХ МНОЖЕСТВ ОДНОГО КЛАССА
АНАЛИТИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ

В.А. Беднаж, А.С. Коряушкина

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

В статье получено описание корневых множеств функций из класса $N_s(\mathbb{C}^+)$.

Ключевые слова: верхняя полуплоскость, голоморфные функции, корневые множества.

Для изложения основных результатов, полученных в работе введем следующие обозначения: пусть $\mathbb{C}$ – комплексная плоскость, $\mathbb{C}^+ = \{z \in \mathbb{C} : \operatorname{Im} z > 0\}$ – верхняя полуплоскость, $H(\mathbb{C}^+)$ – множество голоморфных с $\mathbb{C}^+$ функций.

Скажем, что функция из класса $N_s(\mathbb{C}^+)$, $s \geq 2$, если она голоморфна в $\mathbb{C}^+$ и удовлетворяет условию

$$N_s(\mathbb{C}^+) = \left\{ f \in H(\mathbb{C}^+) : \int_0^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\ln^+ |f(x+iy)|}{1+|x+iy|^{2s}} dx dy \right\},$$

где $\ln^+ |a| = \max(\ln |a|, 0)$, $\forall a \in \mathbb{C}$.

Исследование свойств корневых множеств и построение факторизационных представлений привлекло внимание классиков комплексного анализа еще в начале прошлого столетия. В связи отметим классические работы К. Вейерштрасса, Ж. Адамара, Ф. Бореля, Е. Линделефа, О. Пикара о нулях целых функций, имеющих заданный рост вблизи бесконечно удаленной точки, а также работы Р. Неванлинны и В.Н. Смирнова о внешне-внутренней факторизации классов Харди и классов функций ограниченного вида в единичном круге. Эти вопросы остаются в центре внимания и современных авторов, для этого достаточно отметить работы М.М. Джрбашяна, Б.Я. Левина, Л.А. Рубеля, Ф.А. Шамояна и других математиков. Эти результаты изложены в хорошо известных монографиях Р. Неванлинны [3], И.И. Привалова [4], П. Кусиса [2], Д. Гарнета [1].

В работе получено описание корневых множеств из класса $N_s(\mathbb{C}^+)$, $s \geq 2$ аналитических в полуплоскости функций. Этот класс функций определяется естественным образом. Корневая характеристика до сих пор полностью не исследована. В работе, в частности, устанавливается следующая теорема.

Теорема. Пусть $f \in N_s(\mathbb{C}^+)$, $f(z) \neq 0$, $s \geq 2$, предположим $f(iy_k) = 0$, $k = 1, 2, \dots$, $y_k \geq 1$. Тогда

$$\sum_{k=1}^{+\infty} \frac{1}{y_k^{2s-2}} < +\infty.$$

И обратно, если $\{y_k\}_{k=1}^{\infty}$ – произвольная последовательность, $y_k \rightarrow +\infty$, то можно в явном виде построить функцию $f \in N_s(\mathbb{C}^+)$ такую, что $f(iy_k) = 0$, $k = 1, 2, \dots$ и $f(z) \neq 0$, $z \in \mathbb{C}^+$, $z \neq iy_k$, $k = 1, 2, \dots$

Доказательство теоремы опирается на следующие леммы:

Лемма 1. При всех $z \in D$ выражение $|1 - z|^{2s} + |1 + z|^{2s}$ удовлетворяет оценке

$$0 < q \leq |1 - z|^{2s} + |1 + z|^{2s} \leq c_0,$$

где q и c_0 - положительные числа, не зависящие от z .

Лемма 2. Пусть $f(iy_k) = 0$, $k = 1, 2, \dots$,

$$F(z) = f\left(i \frac{1+z}{1-z}\right).$$

Тогда функция $F(z)$ обращается в нуль в точках z_k , удовлетворяющих равенству

$$z_k = \frac{y_k - 1}{y_k + 1}.$$

Используя приведенную выше теорему, строится факторизационное представление функций из рассматриваемого класса.

Список литературы

1. Гарнет Дж. Ограниченные аналитические функции. – М: Мир, 1984. – 469 с.
2. Кусис П. Введение в теорию пространств H^p . – М: Мир, 1984. – 368 с.
3. Неванlinna Р. Однозначные аналитические функции. – М.: Мир, 1941. – 388 с.
4. Привалов И.И. Граничные свойства аналитических функций. – М: ГИТТЛ, 1950. – 336 с.
5. Шамоян Ф.А. Факторизационная теорема М.М. Джрбашяна и характеристика нулей аналитических функций с мажорантой конечного роста // Известия АН Арм. ССР. Математика. – 1978. – Т.13. – №5. – С.405 – 422.

Сведения об авторах

Беднаж Вера Аркадьевна – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математического анализа, алгебры и геометрии Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: vera.bednazh@mail.ru.

Коряушкина Александра Сергеевна – магистрант кафедры математического анализа, алгебры и геометрии Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: koryaushkina.aleksandra@yandex.ru.

DESCRIPTION OF ROOT SETS FOR A CERTAIN CLASS OF ANALYTIC FUNCTIONS

V.A. Bednazh, A.S. Koryaushkina

Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky

The article provides a complete description of root sets of functions from the class $N_s(C^+)$.

Keywords: upper half-plane, holomorphic functions, root sets.

References

1. Garnet G. Bounded analytical functions. – M: Mir, 1984. – 469 p.
2. Kusi P. Introduction to the theory of spaces. – M: Mir, 1984. – 368 p.
3. Nevanlinna R. Single valued of analytic functions. – M: Mir, 1941. – 388 p.
4. Privalov I.I. Boundary properties of analytical functions. - M: GITTL, 1950. – 336 p.

5. Shamoyan F.A. Factorization theorem Of M. M. Djrbashian and characterization of zeros of analytic functions with majorant of finite growth // Izvestiya An Arm. SSR. Mathematics. – 1978. – Vol. 13. – No. 5. – P. 405 – 422.

About authors

Bednazh V.A. – PhD in Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of Department of Mathematical Analysis, Algebra and Geometry, Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, e-mail: vera.bednazh@mail.ru.

Koryaushkina A.S. - graduate student, Department of Mathematical Analysis, Algebra and Geometry, Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, e-mail: koryaushkina.aleksandra@yandex.ru.

УДК 004.89

АРХИТЕКТУРА СВЁРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Д.А. Маршалко, О.В. Кубанских

ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени акад. И.Г. Петровского»

Рассмотрена теория свёрточной искусственной нейронной сети. Описана структура свёрточной нейронной сети и методы её обучения, рассмотрены некоторые из существующих свёрточных нейронных сетей, выделены преимущества и недостатки.

Ключевые слова: оптическое распознавание, свёрточная нейронная сеть, применение нейросети.

В последние десятилетия в мире бурно развивается новая прикладная область математики, специализирующаяся на искусственных нейронных сетях (ИНС). В то время как на западе применение ИНС уже достаточно обширно, но российских фирм, использующие ИНС в практических целях, немного. Термин «нейронная сеть» сформировался к середине 50-х годов XX века. Основные результаты в этой области связаны с именами У. Маккалоха, Д. Хебба, Ф. Розенблатта, М. Минского, Дж. Хопфилда[2].

Свёрточная нейронная сеть – одна из моделей ИНС (искусственных нейронных сетей), была предложена в 1988 году французским учёным в области информатики Яном Лекуном. Целью разработки данного послужило увеличение эффективности распознавания образов, которое находится в составе технологий глубокого обучения. Идея, заключённая в свёрточных нейронных сетях, состоит в попеременном использовании субдискретизирующих и свёрточных слоёв.

Неокогнитрон, предшественник свёрточных сетей, был представлен в работе 1980 года. В 1988 году свёрточные нейронные сети были представлены отдельно, с явными параллельными слоями и способными к обучению свертками. Их конструкция была усовершенствована 1998 году, обобщена в 2003 и того же года упрощена. Нейронная сеть LeNet-5 успешно классифицирует цифры, и применяется для распознавания чисел в чеках. Однако при увеличении объёма распознавания выявляются проблемы в производительности из-за ограничения в вычислительных ресурсах. В 1988 году была предложена отличная конструкция СНР для разложения одномерных сигналов. В 1989 году данная сеть была видоизменена для других схем на основе свертки.

Свёрточная нейронная сеть не имеет обратных связей и является многослойной. В большинстве случаев, в её обучении применяется метод обучения с учителем.

Данная структура получила название из-за наличия так называемой операции свёртки над парой матриц A (размера $n_x \times n_y$) и B (размера $m_x \times m_y$), результатом которой является матрица $C = A * B$ размера $(n_x - m_x + 1) \times (n_y - m_y + 1)$.

Работа данной модели обычно описывается как переход от определённых особенностей изображения к их абстрактным представлениям, а затем к ещё более абстрактным деталям вплоть до выявления представлений высокого уровня. При этом нейронная сеть изменяет свои настройки и вырабатывает необходимую ротацию абстрактных признаков, отбрасывая маловажные детали и выделяя существенное[1].

Двумерная свертка — это простая операция, начинающаяся с ядра, представляющего из себя матрицу весов. Ядро производит действия над двумерным изображением, поэлементно умножая ту часть входных данных, над которой оно сейчас находится, и затем суммирует все полученные значения в один выходной пиксель.

Ядро повторяет эту процедуру, преобразуя двумерную матрицу в матрицу признаков. Признаки на выходе являются взвешенными суммами признаков на входе, расположенных примерно в том же месте, что и выходной пиксель на входном слое.

Независимо от того куда попадает входной признак, он определяется в зависимости от нахождения в зоне ядра, создающего выходные данные. Следовательно, размер ядра свер-

точной нейронной сети определяется количеством признаков, которые будут объединены для получения нового признака на выходе[4].

Чаще всего в сверточных нейронных сетях используется техники Padding и Striding.

Padding добавляет к краям пиксели нулевого значения. Таким образом, ядро позволяет ненулевым пикселям оказываться в своем центре, а затем распространяется на нулевые пиксели за пределами края, создавая выходную матрицу того же размера, что и входная.

Striding же пропускает некоторые области, над которыми скользит ядро, в зависимости от заданного шага. Шаг означает, что берутся пролеты через пиксель, то есть по факту каждый пролет является стандартной сверткой, и чем выше шаг, тем выше сжатие.

Свёрточная нейронная сеть состоит из большого количества слоёв. Сначала идёт слой входного изображения, затем сигнал передаётся через серию свёрточных слоёв. Чередование таких слоёв даёт возможность группировать карты признаков, а на каждом следующем слое карта уменьшается в размере, однако количество каналов увеличивается. На практике это повышает способности к распознаванию сложных критериев признаков. На выходе свёрточных слоёв сети дополнительно ставят слои полносвязной нейронной сети, на вход которому подаётся результат работы свёрточных слоёв (конечные карты признаков) (рис. 1).

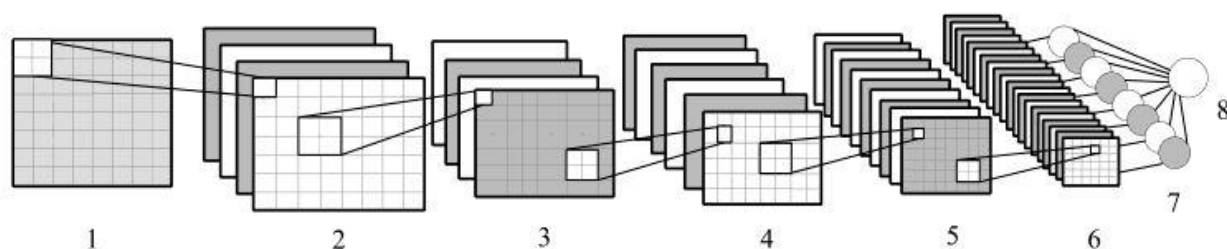


Рис. 1. Архитектура свёрточной нейронной сети: 1 – вход, 2,4,6 – свёрточные слои, 3,5 – под-выборочные слои, 7 – слои из обычных нейронов, 8 – выход

Самым простым и популярным способом обучения сверточной нейронной сети является метод обратного распространения ошибки (метод обучения с учителем). Но обучение сверточной ИНС также возможно и без учителя. Например, фильтры свертывания можно обучать отдельно, что позволит следующему слою свёртки сети обучаться на результатах от уже обученного первого слоя. Также возможно скомбинировать сверточную нейросеть с другими методами глубинного обучения.

Существует множество моделей сверточных нейронных сетей, рейтинг точности можно увидеть на рисунке 2.

Рассмотрим некоторые из них отдельно.

AlexNet – нейронная сеть оказавшая в своё время большое влияние на развитие алгоритмов компьютерного зрения. В 2012 году выиграла конкурс по распознаванию изображений ImageNet LSVRC-2012. Архитектура данной сети схожа с архитектурой сети LeNet, но в AlexNet больше фильтров и слоёв.

VGG-16 – модель СНС, была предложена Кареном Симоняном и Андреем Зигерман. Данная модель является одной из самых знаменитых моделей участвующих в конкурсе ILSVRC-2014. Данная модель является своего рода улучшенной версией AlexNet, в ней заменены большие фильтры на группы фильтров размерами 3 на 3, которые следуют один за другим.

ResNet – результат кропотливой работы людей компании Microsoft Research Asia над проблемой обучения глубоких нейронных сетей. В отличие от VGG сетей, которые при увеличении количества уровней теряет свою производительность и точность, ResNet разработана с такой архитектурой, что получает обратный эффект – прирост качества с увеличением уровней.

Inception V3 – модель, основанная на нормализации откликов всех нейронных карт и поиске лучших комбинаций свойств, выделяемых из входных данных[3]. В основные идеи заложена максимизация потока обрабатываемой информации за счёт аккуратного баланса между глубиной и шириной, а так же использовании фильтров 3 на 3.

Inception V4 – своего рода комбинация сети ResNet и Inception V3, однако сеть получилась более запутанной и менее элегантной.

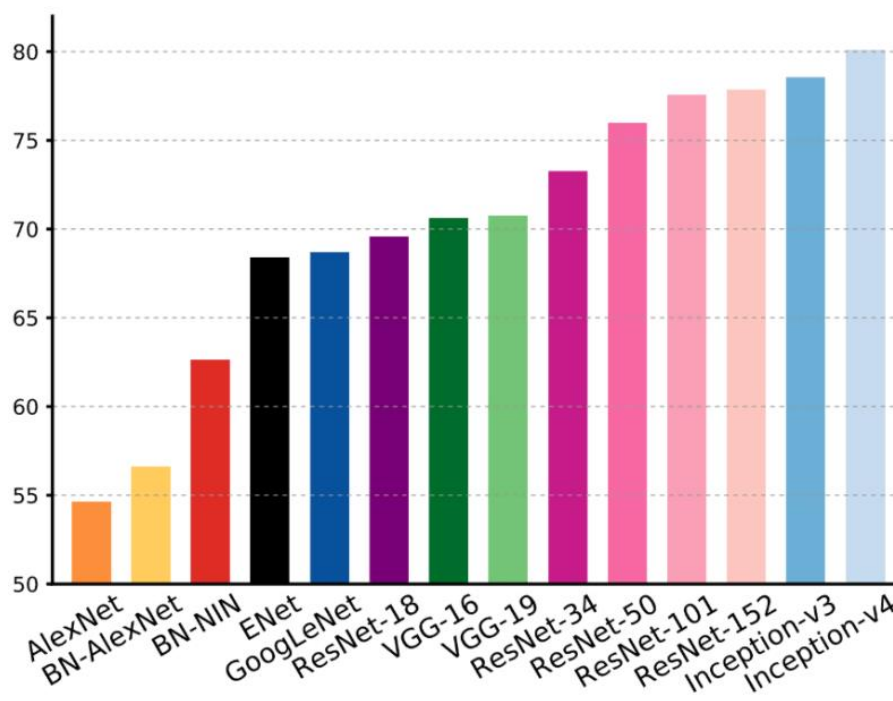


Рис. 2. Точность известных сверточных нейронных сетей

Преимущества сверточных нейронных сетей:

- Быстрота вычислений, путём распараллеливания;
- Значительная устойчивость к деформации распознаваемых изображений;
- Классическое обучение методом обратного распространения ошибки.

В последнее время во многих областях нашли применение сверточные нейронные сети – от задач распознавания образов до задач удаления шума и повышения разрешения изображений. Однако запуск сверточных нейронных сетей имеет ряд трудностей – это отсутствие готовых библиотек, высокая сложность разработки и отладки алгоритма на встраиваемой платформе.

Список литературы

1. Гелиг А.Х., Матвеев А.С. Введение в математическую теорию обучаемых распознающих систем и нейронных сетей. Учебное пособие: моногр., СПб.: Изд. СПбГУ, 2014. – 224 с.
2. Олескин А.В. Сетевые структуры в биосистемах и человеческом обществе. – М.: Едиториал УРСС, Либроком, 2015. – 304 с.
3. Таганов А.И. Нейросетевые системы искусственного интеллекта в задачах обработки изображений – М.: Телеком, 2016. – 148 с.
4. Хайкин С. Нейронные сети. Полный курс – М.: Вильямс, 2016. – 973 с.

Сведения об авторах

Маршалко Дмитрий Александрович – магистрант кафедры информатики и прикладной математики Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: dima.marshalko@yandex.ru.

Кубанских Олеся Владимировна - кандидат физико-математических наук, старший преподаватель кафедры информатики и прикладной математики Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: *netbay_ov@mail.ru*.

CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK ARCHITECTURE

D.A. Marshalko, O.V. Kubanskikh

Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky

The theory of convolutional artificial neural network is considered. The structure of convolutional neural network and methods of its training are described, some of the existing convolutional neural networks are considered, advantages and disadvantages are highlighted.

Keywords: *optical recognition, convolutional neural network, neural network application.*

References

1. Gelig A.H., Matveev A.S. Introduction to the mathematical theory of trainable recognition systems and neural networks. Textbook: Monogr. – St.Peter.: Publishing House of St. Petersburg State University, 2014. - 224 p.
2. Oleskin A.V. Network structures in Biosystems and human society. - M: Editorial URSS, Librocom, 2015. - 304 p.
3. Taganov A.I. Neural network systems of artificial intelligence in image processing problems – M: Telecom, 2016. – 148 p.
4. Haykin S. Neural networks. A complete course – M: Williams, 2016. - 973 p.

About authors

Marshalko D.A. – undergraduate student, the Department of Informatics and Applied Mathematics, Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovskiy, e-mail: *dima.marshalko@yandex.ru*.

Kubanskikh O.V. – PhD in Physical and Mathematical Sciences, Senior Teacher of the Department of Informatics and Applied Mathematics, Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovskiy, e-mail: *netbay_ov@mail.ru*.

УДК 517.53

О МЕРАХ ОДНОГО СУБГАРМОНИЧЕСКОГО КЛАССА ФУНКЦИЙ

О.В. Охлупина

ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический университет»

На плоскости построен класс субгармонических функций с суммируемой характеристикой Неванлинны с весом. Описаны представляющие меры данного класса функций.

Ключевые слова: субгармоническая функция, представляющая мера, характеристика Неванлинны.

Введение

Введём предварительно следующие обозначения: C - комплексная плоскость. $T(r, u)$ - характеристика Неванлинны субгармонической функции u , $T(r, u) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} u^+(r \cos \varphi, \sin \varphi) d\varphi$, $u^+ = \max(u, 0)$. Пусть $SH_{\alpha, \sigma}(C)$ ($\alpha, \sigma > 0$) – это класс функций u , субгармонических в C , для которых $\int_1^{+\infty} T(r, u) e^{-\sigma r^\alpha} dr < +\infty$.

Роль субгармонических функций в теории потенциала и математической физике, в таких разделах анализа, как комплексный и вещественный анализ, велика (см. [1]-[4]).

Р. Неванlinna и У. Хейман занимались описанием классов субгармонических в плоскости функций с характеристикой, имеющей степенной рост в бесконечности. В теории целых и мероморфных функций возникает вопрос о возможности получения аналогичных представлений для классов с весом, допускающих более сильный рост в бесконечности, в частности, экспоненциальный рост (см. [5]).

Формулировка основного результата

$\alpha, \sigma > 0$, $z, \zeta \in C$, $\zeta \neq 0$, $p(|\zeta|) = \max[\sigma|\zeta|^\alpha, 1]$, где $[a]$ - целая часть вещественного числа a . Рассмотрим фактор модифицированного произведения К. Вейерштрасса (см. [1]):

$$A_p(z, \zeta) = \left(1 - \frac{z}{\zeta}\right) \exp\left(\sum_{j=1}^{p(|\zeta|)} \frac{1}{j} \left(\frac{z}{\zeta}\right)^j\right).$$

Теорема 1. Пусть $u \in SH_{\alpha, \sigma}(C)$, μ - представляющая мера функции u . Тогда представляющая мера удовлетворяет условию:

$$\int_1^{+\infty} \frac{n(t) e^{-\sigma t^\alpha}}{t^\alpha} dt < +\infty, \quad (1)$$

где $n(t) = \mu(D_t)$, $|z| < t$.

Справедливо обратное утверждение: пусть μ - некоторая борелевская неотрицательная мера в C , удовлетворяющая (1), тогда можно построить в явном виде субгармоническую функцию класса $SH_{\alpha, \sigma}(C)$, $\forall \sigma': \sigma' > \frac{1}{e\alpha} + \sigma e^\alpha$, для которой μ будет являться представляющей мерой.

Доказательство вспомогательных утверждений

Доказательство теоремы 1 проводится с использованием вспомогательных лемм.

Лемма 1. Пусть $\psi(R)$ - неотрицательная монотонно растущая функция, для которой

$$\int_1^{+\infty} \psi(x) e^{-\sigma x^\alpha} dx < +\infty, \quad (2)$$

где $\alpha > 0$. Тогда

$$\lim_{R \rightarrow \infty} \frac{\psi(R) e^{-\sigma R^\alpha}}{R^{1-\alpha}} = 0. \quad (3)$$

Лемма 2. Пусть $\varphi(x) = \sigma x^\alpha$, $x \in R_+$, $R_+ = \{x \in R: x \geq 0\}$, $\varepsilon_x = \frac{1}{x^\alpha}$. Тогда $e^{\varphi(x+\varepsilon_x)} = e^{\varphi(x)} \cdot e^{\beta(x)}$, где $\beta(x) = o\left(\frac{1}{x}\right)$ при $x \rightarrow +\infty$.

Лемма 3. Пусть u - произвольная субгармоническая функция в C , при этом она допускает представление в виде

$$u(z) = \int_C \ln |A_p(z, \zeta)| d\mu(\zeta) + h(z),$$

$z, \zeta \in C$, $\mu(\zeta)$ - произвольная борелевская неотрицательная мера в C , такая, что $\int_1^{+\infty} \frac{n(t)e^{-\sigma t^\alpha}}{t^\alpha} dt < +\infty$, $n(r) = \mu(D_r)$, $\alpha, \sigma > 0$, $h(z)$ - гармоническая функция в C , для которой $\int_1^{+\infty} e^{-\sigma r^\alpha} \int_{-\pi}^{\pi} |h(re^{i\varphi})| d\varphi dr < +\infty$. Тогда $u \in SH_{\alpha, \sigma'}(C) \quad \forall \sigma': \sigma' > \frac{1}{e\alpha} + \sigma e^\alpha$.

Доказательство.

Обозначим $V_p(z) = \int_C \ln|A_p(z, \zeta)| d\mu(\zeta)$. Тогда $u(z) = V_p(z) + h(z)$.

Очевидно, что $h(z)$ принадлежит рассматриваемому классу. Покажем, что $V_p(z)$ тоже входит в класс $SH_{\alpha, \sigma'}(C)$ при $\forall \sigma' = \sigma'(\alpha) > \sigma$.

Справедлива оценка:

$$\ln|A_p(z, \zeta)| \leq \left| \frac{z}{\zeta} \right|^{p(|\zeta|)}, \quad \zeta \neq 0, z, \zeta \in C, \quad (4)$$

поэтому $u(z) \leq \int_C \left| \frac{z}{\zeta} \right|^{p(|\zeta|)} d\mu(\zeta)$.

Для продолжения оценки функции осуществим разбиение комплексной плоскости на множества: $\Delta_k = \{z \in C: 2^k < |z| \leq 2^{k+1}\}$, $\Delta_0 = \{z \in C: |z| \leq 1\}$.

Тогда $u(z) \leq \sum_{k=0}^{+\infty} \int_{\Delta_k} \left| \frac{z}{\zeta} \right|^{p(|\zeta|)} d\mu(\zeta)$.

Каждое из колец Δ_k раздробим на маленькие кольца и воспользуемся леммой 2.

Пусть $\delta_{k,j} = \{z \in C: 2^k + j2^{-\alpha k} < |z| \leq 2^k + (j+1)2^{-\alpha k}\}$, $0 \leq j \leq [2^{(\alpha+1)k+1}]$, где $[a]$ - целая часть числа a . Тогда $\Delta_k \subset \bigcup_{j=0}^{N_\alpha} \delta_{k,j}$, где $N_\alpha = [2^{(\alpha+1)k+1}]$.

Следовательно, $\int_{\Delta_k} \left| \frac{z}{\zeta} \right|^{p(|\zeta|)} d\mu(\zeta) \leq \sum_{j=0}^{N_\alpha} \int_{\delta_{k,j}} \left| \frac{z}{\zeta} \right|^{p(|\zeta|)} d\mu(\zeta)$.

По лемме 2, получаем

$\int_{\delta_{k,j}} \left| \frac{z}{\zeta} \right|^{p(|\zeta|)} d\mu(\zeta) \leq \left| \frac{z}{\zeta^*} \right|^{p(|\zeta^*|)} d\mu(\delta_{k,j}) \leq \left| \frac{z}{\zeta^*} \right|^{p(|\zeta^*|)} n(2^k + (j+1)2^{-\alpha k})$, где ζ^* - точка из $\delta_{k,j}$.

Очевидно, что $\left| \frac{z}{\zeta^*} \right|^{p(|\zeta^*|)} n(2^k + (j+1)2^{-\alpha k}) \leq C_0 \int_{2^k + (j+1)2^{-\alpha k}}^{2^k + (j+2)2^{-\alpha k}} \left| \frac{z}{t} \right|^{p(t)} n(t) dt$, $k = 0, 1, \dots$.

Поэтому $\int_{\Delta_k} \left| \frac{z}{\zeta} \right|^{p(|\zeta|)} d\mu(\zeta) \leq C \sum_{j=0}^{N_\alpha} \int_{\delta_{k,j+1}} \left| \frac{z}{t} \right|^{p(t)} n(t) dt \leq C \int_{2^k}^{2^{k+1}} \left| \frac{z}{t} \right|^{p(t)} n(t) dt$.

Просуммировав выражение по k , получим

$$u(z) \leq C \int_1^{+\infty} \left| \frac{z}{t} \right|^{p(t)} n(t) dt. \quad (5)$$

Оценим последний интеграл. Согласно (5) имеем, что

$$\int_1^{+\infty} e^{-\sigma' r^\alpha} \int_{-\pi}^{\pi} u^+(re^{i\varphi}) d\varphi dr \leq C \int_1^{+\infty} e^{-\sigma' r^\alpha} \int_1^{+\infty} \left(\frac{r}{t} \right)^{p(t)} n(t) dt dr.$$

Установив сходимость последнего интеграла, докажем лемму. Для этого представим внутренний интеграл в виде суммы

$$\int_1^{+\infty} \left(\frac{r}{t} \right)^{p(t)} n(t) dt = \int_1^{er} \left(\frac{r}{t} \right)^{p(t)} n(t) dt + \int_{er}^{+\infty} \left(\frac{r}{t} \right)^{p(t)} n(t) dt = I_1 + I_2$$

Докажем ограниченность второго интеграла константой независимо от r .

Действительно, $\left(\frac{r}{t} \right)^{p(t)} = \exp p(t) \ln \frac{r}{t}$. Однако при $\frac{r}{t} \leq e^{-1}$, $\ln \frac{r}{t} \leq -1$. Тогда $\exp p(t) \ln \frac{r}{t} \leq \exp(-p(t))$. $p(t) = [\sigma' t^\alpha]$, поэтому $p(t) \geq \sigma' t^\alpha - 1$. Следовательно, $\exp(-p(t)) \leq C e^{-\sigma' t^\alpha}$.

$$e^{-\sigma' t^\alpha} < \frac{e^{-\sigma t^\alpha}}{t^\alpha}, \quad \sigma' > \sigma, \quad n(t) \leq e^{\sigma t^\alpha} t^{2\alpha},$$

$$\int_{er}^{+\infty} \left(\frac{r}{t} \right)^{p(t)} n(t) dt \leq C \int_{er}^{+\infty} n(t) e^{-\sigma' t^\alpha} dt < C \int_{er}^{+\infty} \frac{n(t) e^{-\sigma t^\alpha}}{t^{2\alpha}} dt < +\infty$$

Оценим интеграл $I_1 = \int_1^{er} \left(\frac{r}{t}\right)^{p(t)} n(t) dt$.

С учётом оценки для I_2 получим, что

$$\int_1^{+\infty} e^{-\sigma' r^\alpha} \int_{-\pi}^{\pi} u^+(re^{i\varphi}) d\varphi dr \leq \int_1^{+\infty} e^{-\sigma' r^\alpha} \int_1^{er} \left(\frac{r}{t}\right)^{p(t)} n(t) dt dr$$

Для вычисления наибольшего значения функции $\exp p(t)(\ln r - \ln t)$ на отрезке $[1; er]$ положим $x = \ln r$ и $\gamma(x, t) = p(t)(x - \ln t)$.

$$\gamma'(x, t) = p'(t)(x - \ln t) - \frac{p(t)}{t} = \sigma \alpha t^{\alpha-1}(x - \ln t) - \sigma t^{\alpha-1} = \sigma \alpha t^{\alpha-1} \left(x - \ln \left(te^{\frac{1}{\alpha}}\right)\right) = 0$$

$$\ln r = \ln \left(te^{\frac{1}{\alpha}}\right), t = re^{-\frac{1}{\alpha}}, t^\alpha = r^\alpha e^{-1}.$$

Указанная точка является точкой максимума, поэтому $\gamma(x, t) = \gamma\left(x, re^{-\frac{1}{\alpha}}\right) = p\left(re^{-\frac{1}{\alpha}}\right)(\ln r - \ln re^{-\frac{1}{\alpha}})$. $\max \left(\frac{r}{t}\right)^{p(t)} \leq \left(\frac{r}{re^{-\frac{1}{\alpha}}}\right)^{\frac{r^\alpha}{e}}$, то

$$\int_1^{er} \left(\frac{r}{t}\right)^{p(t)} n(t) dt \leq \int_1^{er} \left(e^{\frac{1}{\alpha}}\right)^{\frac{r^\alpha}{e}} n(t) dt = \int_1^{er} e^{\frac{r^\alpha}{e\alpha}} n(t) dt = e^{\frac{r^\alpha}{e\alpha}} \int_1^{er} n(t) dt$$

$$\int_1^{+\infty} e^{-\sigma' r^\alpha} e^{\frac{r^\alpha}{e\alpha}} \int_1^{er} n(t) dt dr = \int_1^{+\infty} e^{-(\sigma' - \frac{1}{e\alpha})r^\alpha} \int_1^{er} n(t) dt dr$$

С учётом леммы 1 запишем, что $\int_1^{er} n(t) dt \leq C e^{\sigma(er)^\alpha} r^{\alpha-1}$.

Используя последнюю оценку, выясним значения σ' , обеспечивающие сходимость интеграла $\int_1^{+\infty} e^{-(\sigma' - \frac{1}{e\alpha})r^\alpha} \int_1^{er} n(t) dt dr$:

$$\sigma' r^\alpha - \sigma(er)^\alpha - \frac{r^\alpha}{e\alpha} > 0, r^\alpha \left(\sigma' - \sigma e^\alpha - \frac{1}{e\alpha}\right) > 0, \sigma' > \frac{1}{e\alpha} + \sigma e^\alpha.$$

Лемма доказана.

Лемма 4. Пусть u - произвольная субгармоническая функция из класса $SH_{\alpha, \sigma}(C)$, $\mu(\zeta)$ - произвольная мера функции u , при этом $\mu(D_t) = n(t)$, $0 < t < +\infty$.

Тогда $\int_1^{+\infty} \frac{n(t)e^{-\sigma t^\alpha}}{t^\alpha} dt < +\infty$.

Доказательство.

Используя равенство Иенсена для субгармонических функций (см. [1]), достаточно оценить интеграл

$$I = \int_1^{+\infty} \left(\int_1^t \frac{n(r)}{r} dr \right) e^{-\sigma t^\alpha} dt.$$

Проинтегрировав I по частям, получим:

$$I = -\frac{1}{\alpha\sigma} \left(\frac{e^{-\sigma t^\alpha}}{t^{\alpha-1}} \int_1^t \frac{n(r)}{r} dr \right) \Big|_1^{+\infty} + \int_1^{+\infty} \left(\frac{1-\alpha}{t^\alpha} \int_1^t \frac{n(r)}{r} dr + \frac{n(t)}{t^\alpha} \right) e^{-\sigma t^\alpha} dt$$

Согласно лемме 1, имеем:

$$I = \int_1^{+\infty} \left(\frac{1-\alpha}{t^\alpha} \int_1^t \frac{n(r)}{r} dr + \frac{n(t)}{t^\alpha} \right) e^{-\sigma t^\alpha} dt = \frac{1-\alpha}{\alpha\sigma} \int_1^{+\infty} \frac{e^{-\sigma t^\alpha}}{t^{\alpha-1}} \left(\int_1^t \frac{n(r)}{r} dr + n(t) \right) dt.$$

По условию леммы $I \leq C$.

Ясно, что при $0 \leq \alpha < 1$ лемма доказана, поскольку из условия (5) следует, что

$$\int_1^{+\infty} \frac{n(t)e^{-\sigma t^\alpha}}{t^\alpha} dt < +\infty.$$

Предположим, что $\alpha > 1$. Тогда, согласно лемме 1,

$$\int_1^{+\infty} \frac{e^{-\sigma t^\alpha}}{t^\alpha} \int_1^t \frac{n(r)}{r} dr dt \leq C_1 \int_1^{+\infty} \frac{dt}{t^{2\alpha-1}} < +\infty$$

Т.к. $\alpha > 1$, то $\int_1^{+\infty} \frac{n(t)e^{-\sigma t^\alpha}}{t^\alpha} dt < +\infty$.

Лемма доказана.

Доказательство теоремы 1

Доказательство прямого утверждения теоремы 1 следует из леммы 4.

Справедливость обратного утверждения вытекает из леммы 3.

Из Теоремы 1 непосредственно вытекает

Теорема 2. Пусть $\alpha > 0$, $SH_{\alpha,\infty} = \bigcup_{\sigma>0} SH_{\alpha,\sigma}$. Тогда класс $SH_{\alpha,\infty}$ совпадает с классом субгармонических функций в C , представимых в виде $u(z) = \int_C \ln|A_p(z, \zeta)| d\mu(\zeta) + h(z)$, где μ - неотрицательная мера в C , такая, что $\mu(D_t) = n(t)$, $D_t = \{z: |z| < t\}$, а также удовлетворяет условию $\int_1^{+\infty} \frac{n(t)e^{-\sigma t^\alpha}}{t^\alpha} dt < +\infty$, h - произвольная гармоническая функция в C , для которой существует $\sigma > 0$: $\int_1^{+\infty} e^{-\sigma r^\alpha} \int_{-\pi}^{\pi} |h(re^{i\varphi})| d\varphi dr < +\infty$.

Список литературы

1. Ронкин Л.И. Введение в теорию целых функций многих переменных. – М.: Наука, 1971. – 432 с.
2. Азарин В.С. Теория роста субгармонических функций. – Харьк. гос. ун-т им. А.М. Горького, Харьков: ХГУ, 1982. – 73 с.
3. Охлупина О.В. Потенциалы типа Грина и интегральные представления весовых классов субгармонических функций: диссертация ... кандидата физико-математических наук: 01.01.01 / О.В. Охлупина; [Место защиты: Сарат. гос. ун-т им. Н.Г. Чернышевского]. – Брянск, 2012. – 118 с.
4. Брело М. Основы классической теории потенциала. – М.: Мир, 1964. – 215 с.
5. Шамоян Ф.А., Шубабко Е.Н. Введение в теорию весовых L_p -классов мероморфных функций. – РИО БГУ, Брянск, 2009. – 153 с.

Сведения об авторе

Охлупина Ольга Валентиновна – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математики, ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический университет», e-mail: helga131081@yandex.ru

ON MEASURES OF A SUBHARMONIC CLASS OF FUNCTIONS

O.V. Okhlupina

Bryansk State engineering-technological University

A class of subharmonic functions with summable characteristic of Nevanlinna with weight is constructed on the plane. The representative measures of this class of functions are described.

Keywords: subharmonic function, representing measure, the Nevanlinna characteristic.

References

1. Ronkin L.I. Introduction to the theory of entire functions of several variables, M.: Nauka, 1971. – 432 p.
2. Azarin V.S. The theory of growth of subharmonic functions, Har'kov: HGU, 1982. – 73 p.
3. Ohlupina O.V. Potentials of Green's type and integral representations of the weight classes of subharmonic functions: dissertacija ... kandidata fiziko-matematicheskikh nauk : 01.01.01 /

O.V. Ohlupina; [Mesto zashhity: Sarat. gos. un-t im. N.G. Chernyshevskogo]. – Bryansk, 2012. – 118 p.

4. Brelo M. Fundamentals of classical potential theory. – M.: Mir, 1964. – 215 p.

5. Shamoyan F.A., Shubabko E.N. Introduction to the theory of the weight L_p -classes of meromorphic functions. – Brjansk: Desyatochka, 2009. – 152 p.

About author

Okhlupina O.V. – PhD in Physical and Mathematical Sciences, Associate professor of Department of Mathematics, Bryansk State engineering-technological University, e-mail: *helga131081@yandex.ru*.

УДК 517.53

О СВОЙСТВАХ НУЛЕЙ ФУНКЦИЙ ИЗ КЛАССА И.И. ПРИВАЛОВА В КРУГЕ

Е.Г. Родикова

ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени акад. И.Г. Петровского»

В работе установлено свойство корневых множеств функций из класса И.И. Привалова $\Pi_q (0 < q < 1)$ в круге, а именно найдено необходимое условие, близкое к достаточному.

Ключевые слова: класс Привалова, нули, единичный круг.

Пусть $\mathbb{C}$ – комплексная плоскость, D – единичный круг на $\mathbb{C}$. Символом $H(D)$ будем обозначать множество всех функций, аналитических в D ; Z_f – множество всех нулей функции f , Ω – множество всех измеримых положительных функций на $(0,1]$, для которых существуют числа m_ω, q_ω из $(0,1]$ и M_ω , такие что (см. [5, с. 10])

$$m_\omega \leq \frac{\omega(\lambda u)}{\omega(u)} \leq M_\omega, u \in (0,1], \lambda \in [q_\omega, 1].$$

При всех $0 < q < +\infty$ рассмотрим класс И.И. Привалова (см. [2])

$$\Pi_q = \left\{ f \in H(D) : \sup_{0 \leq r < 1} \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} \left(\ln^+ |f(re^{i\theta})| \right)^q d\theta < +\infty \right\},$$

где $\ln^+ a = \max\{\ln a, 0\}$, $a > 0$.

С помощью неравенства Гёльдера нетрудно доказать цепочку включений:

$$\Pi_q (q > 1) \subset N \subset \Pi_q (0 < q < 1). \quad (1)$$

Здесь $N = \Pi_1$ – класс Р. Неванлинны, хорошо известный в научной литературе. Из (1) следует, что корневые множества функций из класса $\Pi_q (q > 1)$ полностью характеризуются условием Бляшке (см. [6]). Вопрос о характеристизации нулей класса $\Pi_q (0 < q < 1)$ до сих пор открыт. В работах [2]–[4] были исследованы некоторые свойства корней функций из указанного класса. В работе Ф.А. Шамомяна [3] найдены необходимое и достаточное условия на нули функций, расположенные в углах Штольца. В этой заметке мы также установим свойство корней функции из класса $\Pi_q (0 < q < 1)$, а именно установим необходимое условие на нули функции из класса Привалова, близкое к достаточному.

Всюду далее, если не оговорено иное, будем считать, что $0 < q < 1$. Через $c_1(\dots), c_2(\dots), \dots, c_j(\dots)$ будем обозначать положительные константы, зависящие от $(\dots)$, значения которых несущественно.

Справедлива

Теорема. Если $\{z_k\} = Z_f$, f – нетривиальная функция из Π_q , то

$$\sum_{k=1}^{+\infty} \omega(1 - |z_k|)(1 - |z_k|)^2 < +\infty, \quad (2)$$

где $\omega \in C^{(1)}(0,1] \cap \Omega$ удовлетворяет следующим условиям:

$$\int_0^1 \frac{\omega^p(u)}{u^{2(1-p)}} du < +\infty, \quad (3)$$

$$\alpha_{\omega} = \lim_{t \rightarrow 0} \frac{\omega'(t) \cdot t}{\omega(t)} > -1. \quad (4)$$

Доказательство. Наметим основные этапы доказательства. Пусть ω удовлетворяет условиям (3), (4).

Не ограничивая общности, можно считать, что $f(0) = 1$. По формуле Иенсена имеем:

$$\int_0^r \frac{n(t)}{t} dt \leq \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} \ln^+ |f(re^{i\varphi})| d\varphi.$$

Умножим обе части неравенства на функцию $\omega(1-r)$ и проинтегрируем по $r \in [0, 1)$.

Возведем обе части получившегося неравенства в степень q и рассмотрим интеграл в правой его части.

$$I = \left(\frac{1}{2\pi} \int_0^1 \omega(1-r) \int_{-\pi}^{\pi} \ln^+ |f(re^{i\varphi})| d\varphi \right)^q.$$

Затем зададим диадическое разбиение единичного круга:

$$\Delta_{k,l} = \left\{ z \in D : 1 - \frac{1}{2^k} \leq z < 1 - \frac{1}{2^{k+1}}, \frac{\pi l}{2^k} \leq \arg z < \frac{\pi(l+1)}{2^k} \right\}, l = \overline{-2^k, 2^k - 1}, k = 1, 2, \dots$$

Имеем:

$$I = \left(\sum_{k=0}^{+\infty} \sum_{l=-2^k}^{2^k-1} \int_{\Delta_{k,l}} \omega(1-|z|) \ln^+ |f(z)| dm_2(z) \right)^q,$$

откуда

$$I \leq \left(\sum_{k=0}^{+\infty} \max_{z \in \Delta_{k,l}} \left(\ln^+ |f(z)| \right) \cdot \omega(1-|z_{k,l}|) \cdot |\Delta_{k,l}| \right)^q,$$

где $z_{k,l}$ – центр криволинейного прямоугольника $\Delta_{k,l}$. Но, как установлено в [5] (см. с. 39),

$$c_1 |\Delta_{k,l}| \leq (1-|z_{k,l}|)^2 \leq c_2 (1-|z|)^2, \quad \omega(1-|z_{k,l}|) \leq c_3 \omega(1-|z|).$$

Поэтому

$$I \leq c_q \sum_{k=0}^{+\infty} \max_{z \in \Delta_{k,l}} \left(\ln^+ |f(z)| \right)^q \omega^q(1-|z|) (1-|z|)^{2q}.$$

Продолжим оценку:

$$I \leq c_q \int_0^1 \int_{-\pi}^{\pi} \omega^q(1-r) (1-r)^{2q-2} \left(\ln^+ |f(re^{i\varphi})| \right)^q d\varphi r dr.$$

Таким образом, имеем:

$$\left(\int_0^1 \omega(1-r) \int_0^r \frac{n(t)}{t} dt dr \right)^q \leq \sup_{0 \leq r < 1} \int_{-\pi}^{\pi} \left(\ln^+ |f(re^{i\varphi})| \right)^q d\varphi \times \int_0^1 \omega^q(1-r) (1-r)^{2q-2} dr.$$

Так как $f \in \Pi_q$ и ввиду условия (3), получаем:

$$J = \int_0^1 \omega(1-r) \int_0^r n(t) dt dr < +\infty.$$

Дважды проинтегрировав по частям, получим:

$$J \geq \int_0^1 \left(\int_r^1 \int_u^1 \omega(1-v) dv du \right) dn(r),$$

значит, сходится ряд

$$\sum_{k=1}^{+\infty} \int_{r_k}^1 \int_u^1 \omega(1-v) dv du < +\infty. \quad (5)$$

Используя условие (4) теоремы, нетрудно убедиться в том, что

$$\int_u^1 \omega(1-v) dv = O(\omega(1-u)(1-u)), u \rightarrow 1-0.$$

Поэтому (5) эквивалентно

$$\sum_{k=1}^{+\infty} \int_{r_k}^1 \omega(1-u)(1-u) du < +\infty. \quad (6)$$

В свою очередь, (6) эквивалентно (2). Теорема доказана.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект 18-31-00180 мол-а.

Список литературы

1. Привалов И. И. Граничные свойства однозначных аналитических функций – М.: Изд. МГУ, 1941. – 206 с.
2. Родикова Е. Г., Шамоян Ф. А. О нулях аналитических классов И.И. Привалова // Материалы 16-й Саратовской зимней школы. – Саратов: Научная книга, 2012. – С. 141 – 142.
3. Шамоян Ф. А. О некоторых свойствах нулевых множеств функции из класса И. И. Привалова в круге // Зап. Научн. семин. ПОМИ. – 2019. – Т. 480. – С. 199 – 205.
4. Шамоян Ф. А., Беднаж В.А., Приходько О. В. О нулевых множествах некоторых весовых классов аналитических в круге функций // Вестник Брянского гос. ун-та. – 2008. – №4. – С. 85 – 92.
5. Шамоян Ф. А., Шубабко Е. Н. Введение в теорию весовых L_p -классов мероморфных функций – Брянск: Группа компаний «Десяточка», 2009. – 152 с.
6. Nevanlinna R. Eindeutige analytische Funktionen, 2nd ed. Berlin: Springer-Verlag, 1953.

Сведения об авторе

Родикова Евгения Геннадьевна – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математического анализа, алгебры и геометрии, ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени акад. И.Г. Петровского», e-mail: evheny@yandex.ru.

ON PROPERTIES OF ZEROS OF FUCTIONS FROM THE PRIVALOV CLASS IN A DISK

E. G. Rodikova

Bryansk State University named after acad. I.G. Petrovsky

The property of zero sets of functions from the I.I. Privalov class $\Pi_q (0 < q < 1)$ in the disk is found in this paper, namely we established the necessary condition for root sets, close to sufficient.

Keywords: the Privalov class, zeros, unit disk.

References

1. Privalov I. I. Boundary properties of single valued analytic functions. – M.: P.h. of Moscow St. Univ., 1941. – 206 p.
2. Rodikova E. G., Shamoyan F. A. On zeros of the Privalov analytic classes // Proceedings of the 16-th Saratov's winter school. – Saratov: Nauch. kniga, 2012. – P. 141 – 142.
3. Shamoyan F. A. On some properties of zeros of a function from the Privalov class in a disk // Zap. nauch. semin. POMI. – 2019. – V. 480. – P. 199 – 205.
4. Shamoyan F. A., Bednazh V. A., Prihod'ko O. V. On zero sets of some weighted classes of analytic functions in a disk // Vestnik Bryanskogo gosud. univ. – 2008. – №4. – P. 85 – 92.
5. Shamoyan F. A., Shubabko E. N. Introduction to the theory of weighted L_p -classes of meromorphic functions – Bryansk: Desyatochka, 2009. – 152 p.
6. Nevanlinna R. Eindeutige analytische Funktionen, 2nd ed. Berlin: Springer-Verlag, 1953.

About author

Rodikova E. G. – PhD in Physical and Mathematical Sciences, Associate professor of the Department of Mathematical analysis, algebra and geometry, Bryansk State University named after acad. I.G. Petrovsky, e-mail: evheny@yandex.ru.

ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ БИОЛОГИЯ

УДК 618.3

ИЗМЕНЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА КРОВИ ЧЕЛОВЕКА ПРИ ВИРУСНОМ ГЕПАТИТЕ В

Л.А. Капустина, Е.В. Ноздрачева

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

Несмотря на значительные усилия, предпринимаемые в течение многих лет службами здравоохранения Российской Федерации по предотвращению распространения гепатита В, эта инфекция и в настоящее время является актуальной проблемой. Лабораторная диагностика является одним из ведущих этапов в системе лечения больных вирусными гепатитами. Важное значение имеют биохимические методы исследования, применяемые для определения вирусных частиц и антител, содержащихся в крови, а также изучение метаболитов, ферментов и субстратов в процессах обмена веществ при поражении человека вирусом гепатита.

Ключевые слова: биохимический анализ крови, маркеры, вирусный гепатит В.

Введение. Вирусные гепатиты продолжают оставаться одной из главных проблем здравоохранения, как в нашей стране, так и в большинстве стран мира. Это определяется высокой заболеваемостью и летальностью, развитием хронического гепатита, цирроза печени и гепатоцеллюлярного рака печени, а также социальными проблемами, связанными с вирусными гепатитами, с гигантскими экономическими затратами, которые необходимы для полноценной борьбы с этими инфекциями [1].

В сумме всех острых вирусных гепатитов парентеральные вирусные гепатиты составляют 60,8%, при этом на долю вирусного гепатита В приходится 47,6% [3].

По разным данным, в мире насчитывается до 2 миллиардов человек, в крови которых обнаруживаются серологические маркеры перенесенного заболевания, а свыше 350 млн. человек являются хроническими больными и носителями вируса гепатита В. До 80% случаев гепатоцеллюлярной карциномы ассоциированы с хроническим вирусным гепатитом В. Ежегодно по всему миру от гепатоцеллюлярной карциномы погибают от 500 тыс. до 1,2 млн. человек, что ставит данную патологию в структуре смертности на девятое место в мире [2].

Различия в клинических проявлениях вирусных гепатитов достаточно неспецифичны, эпидемиология, патогенез и отдаленные последствия вызываемых им заболеваний неодинаковы. Это обуславливает исключительную ценность результатов лабораторных исследований, поскольку только они позволяют установить этиологию, определить фазу заболевания, дифференцировать формы заболевания [6].

Методика исследования. Исследование проводилось на базе ЧУЗ «РЖД-Медицина» в клинико-диагностической лаборатории. Исследованию подверглись 100 образцов крови.

В данном исследовании был использован гетерогенный метод иммуноферментного анализа с использованием ELISA (от англ. Enzyme Linked Immunosorbent Assay – опосредованный ферментом иммуносорбционный анализ). В организме больного гепатитом В методом иммуноферментного анализа могут быть обнаружены вирусные антигены HBsAg и HBeAg, а также антитела к ним и HBcore-белку: анти-HBcore, анти-HBe, анти-HBs. Данные антигены и антитела в совокупности представляют комплекс специфических маркёров вирусного гепатита В, который находится в динамическом изменении и отражает вирусную репликацию и иммунную реакцию пациента. Вирусные антигены HBsAg определяли при помощи тест-системы фирмы "Вектор-Бест" [5].

Определение концентрации общего белка в плазме крови производили биуретовым методом с использованием фотоэлектроколориметра и биохимического анализатора. Метод

основан на том, что белки в щелочной среде образуют с ионами меди (II) окрашенные в фиолетовый цвет комплексы (биуретовая реакция).

Определение концентрации альбумина в сыворотке и плазме крови производили унифицированным колориметрическим методом, принцип которого заключается в том, что альбумин образует окрашенный комплекс с бромкрезоловым зеленым в слабокислой среде в присутствии детергента.

Определение активности аланинаминотрансферазы в сыворотке крови производили методом Райтмана-Френкеля, принцип которого заключается в том, что под действием фермента аланинаминотрансферазы в результате переаминирования происходит перенос аминогруппы с аланина на α -кетоглутарат. Активность аланинаминотрансферазы пропорциональна количеству образовавшихся динитрофенилгидразонов пирувата в щелочной среде, которое определяется фотометрически.

Определение активности аспартатаминотрансферазы в сыворотке крови также определяли методом Райтмана-Френкеля. Принцип метода заключается в том, что под действием фермента аспартатаминотрансферазы в результате переаминирования происходит перенос аминогруппы с аспартата на α -кетоглутарат. Активность аспартатаминотрансферазы пропорциональна количеству образовавшихся динитрофенилгидразонов пирувата и оксалоацетата в щелочной среде, которое определяется фотометрически [4].

Результаты и обсуждения. При проведении исследования учитывались такие биохимические показатели крови, как содержание альбумина, общего белка, активность аланинаминотрансферазы и аспартатаминотрансферазы, коэффициент де Ритиса.

В 7% случаев среди всех исследованных образцов крови показатели по альбумину находятся за границами нормы, при этом в 6% случаев показатели альбумина были ниже нормы, что может свидетельствовать о развитии инфекционных заболеваний, в том числе и вирусного гепатита В. У 1% от общего числа обследованных образцов крови показатель альбумина был выше нормы. Повышение уровня альбумина (гиперальбуминемия) существенного диагностического значения не имеет, исключая состояния, связанные с дегидратацией.

Далее мы определяли концентрацию общего белка в сыворотке крови. В 6% случаев показатели общего белка отклонены от нормы, при этом у 4% исследованных образцов крови показатели по общему белку были выше нормы и у 2% – были зафиксированы значения этого показателя ниже нормы.

На следующем этапе исследования, нами была определена активность аланинаминотрансферазы (АЛТ) и аспартатаминотрансферазы (АСТ). Так у 10% исследованных образцов крови значение показателя аланинаминотрансферазы было выше нормы, при этом в 3 % случаев этот показатель превышал нормальное значение в несколько раз, что свидетельствует о воспалительном процессе в печени. В отношении содержания в крови аспартатаминотрансферазы нами были получены данные, свидетельствующие о том, что у 6 % исследованных образцов крови значение этого показателя было выше нормы, что наряду с превышающим норму содержанием аланинаминотрансферазы, свидетельствует о наличии воспалительного процесса в печени.

Важно отметить, что весомый вклад в изучение биохимии трансаминаз и их роли в организме был внесен итальянским учёным Фернандо де Ритисом (Fernando De Ritis). Исследования Ф. де Ритиса показали, что диагностическое значение имеет не только содержание в крови АСТ и АЛТ само по себе, но и их соотношение. Де Ритис разработал диагностический критерий, названный в его честь коэффициентом де Ритиса. Коэффициент де Ритиса представляет собой отношение уровня АСТ к АЛТ.

Многочисленные медико-биохимические исследования последнего десятилетия с высокой достоверностью доказали, что значение коэффициента де Ритиса (DRr) имеет важное диагностическое значение. Так, коэффициент $DRr < 1$ характерен для вирусных гепатитов, а $DRr > 1$ - для хронических гепатитов и дистрофических заболеваний печени.

Расчёт Коэффициента де Ритиса целесообразен только при выходе АСТ и/или АЛТ за пределы референтных значений.

В связи с вышеизложенным на следующем этапе исследования нами был рассчитан коэффициент Де Ритиса для тех образцов крови обследуемых, у которых значение АСТ и /или АЛТ выходят за пределы референтных значений. Нами были получены данные, свидетельствующие о том, что при вирусном поражении печени в 100% случаев наблюдается изменение биохимических показателей крови.

При проведении иммуноферментного анализа с использованием спектрофотометра Bio Rad (модель 680) с целью выявления в крови обследуемых HBS антигена нами были получены данные, свидетельствующие, что в 4% случаев в крови персистирует вирус гепатита В. Сопоставление результатов биохимического анализа крови обследуемых с результатами иммуноферментного анализа свидетельствует о том, что в 100 % случаев в образцах крови, в которых был обнаружен антиген HBS ag, повышен показатель содержания АЛТ, при этом в 50% случаев содержание АЛТ превышает норму более чем в 6 раз, что может свидетельствовать об остром воспалительном процессе в печени. Содержание АСТ повышено в 50% случаев, в следствие чего можно сделать вывод, что повышение АСТ при вирусном гепатите В является неспецифическим маркером, и его следует рассматривать только в комплексе с АЛТ, а также при расчете коэффициента Де Ритиса. Содержание общего белка в образцах крови, в которых был обнаружен антиген HBS ag, превышает норму в 50 % случаев, что свидетельствует об остром воспалительном процессе, а также о том, что содержание общего белка является неспецифическим маркером вирусного гепатита В, содержание которого с одной стороны может повышаться в крови, а с другой стороны – с одинаковой вероятностью оставаться в пределах референтных значений. Содержание альбумина понижено только у одного носителя вируса гепатита В, что говорит о неспецифичности данного показателя в биохимическом анализе крови по отношению к вирусу гепатита В.

Заключение. Биохимический анализ крови при гепатите имеет особенности, которые характерны для поражения печени в связи с тем, что его показатели реагируют на поражение печеночной паренхимы. В связи с этим изучение биохимической картины крови при вирусном гепатите В на современном этапе является актуальным и важным для оптимизации лабораторной диагностики и лечения вируса гепатита В, а также эпидемиологического контроля над ним. Специфическим методом определения вирусного гепатита В в организме человека является определение антигенов крови человека методом иммуноферментного анализа.

Список литературы

1. Абдурахманов Д.Т. Латентная HBV инфекция в патогенезе хронических заболеваний печени // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. – 2002. – Т. 12. – № 6. – С. 207 – 212.
2. Ивашкин В.Т., Герман Е.Н., Маевская М.В. Скрытая инфекция вирусом гепатита В // Рос. журн. гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. – 2008. – Т. 18, № 2. – С. 4-11.
3. Камышников В.С. Клинико-лабораторная диагностика заболеваний печени. – М.: МЕДпресс- информ, 2013. – С. 55-78.
4. Лобзин Ю.В., Жданов К.В., Волжанин В.М. Вирусные гепатиты клиника, диагностика, лечение. – СПб.: Фолиант, 2003. – 192 с.
5. Лифшиц В.М., Сидельникова В.Н. Лабораторные тесты при заболеваниях человека // Справочник для врачей. – М.: «Триада – Х», 2003. – 352с.
6. Петруня А.М. Иммунные и микроциркуляторные нарушения у больных с затяжным течением вирусного гепатита В и его коррекция // Врачебное дело. – 2007. – №1. – С.130-132.

Сведения об авторах

Капустина Людмила Анатольевна – магистрант кафедры биологии Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: *mila.kapustina.68@mail.ru*

Ноздрачева Елена Владимировна – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: *nozdr-ev@mail.ru*.

CHANGES OF BIOCHEMICAL BLOOD COMPOSITION IN THE DISEASE VIRAL HEPATITIS B

L.A. Kapustina, E.V. Nozdracheva

Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky

Despite the considerable efforts made over the years by the health services of the Russian Federation to prevent the spread of hepatitis B, this infection is currently an urgent problem. Laboratory diagnostics is one of the leading stages in the treatment of patients with viral hepatitis. Important are biochemical research methods used to determine the viral particles and antibodies contained in the blood, as well as the study of metabolites, enzymes and substrates in the metabolic processes in human hepatitis virus.

Keywords: biochemical blood analysis, markers, viral hepatitis B.

References

1. Abdurahmanov D.T. Latentnaya NVV infekciya v patogeneze hronicheskikh zabolevanij pecheni // Rossijskij zhurnal gastroenterologii, gepatologii, koloproktologii. – 2002. – T. 12. – № 6. – P. 207 – 212.
2. Ivashkin V.T., German E.N., Maevskaya M.V. Skrytaya infekciya virusom gepatita V // Ros. zhurn. gastroenterologii, gepatologii, koloproktologii. – 2008. – T. 18, № 2. – S. 4-11.
3. Kamyshnikov, V.S. Kliniko-laboratornaya diagnostika zabolevanij pecheni. – M.: MEDpress-inform, 2013. – P. 55- 78.
4. Lobzin, Yu.V., Zhdanov K.V., Volzhanin V.M. Virusnye gepatity klinika, diagnostika, lechenie. – SPb.: Foliant, 2003. – 192 p.
5. Lifshic V.M., Sidel'nikova V.N. Laboratornye testy pri zabolevaniyah cheloveka // Spravochnik dlya vrachej. – M.: «Triada – H», 2003. – 352s.
6. Petrunya A.M. Immunnye i mikrocirkulyatornye narusheniya u bol'nyh s zatyazhnym techeniem virusnogo gepatita V i ego korrekciya //Vrachebnoe delo. – 2007. – №1. – P. 130-132.

About authors

Kapustina L.A. – Postgraduate, Department of Biology, Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, e-mail: *mila.kapustina.68@mail.ru*

Nozdracheva E.V. – PhD in Biological Sciences, Associate Professor of Department of Biology, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky, e-mail: *nozdr-ev@mail.ru*.

УДК 595

ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТЕРИОФАУНЫ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**А.Д. Крапивин, И.Л. Прокофьев**

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

В статье сделана попытка сделать таксономический анализ фауны млекопитающих животных Брянской области. Выделены основные экологические группы, процентное соотношение редких и обычных видов. В статье сделаны выводы и представленности различных таксономических групп териофауны Брянской области.

Ключевые слова: териофауна, таксономический анализ, фауна Брянской области.

В фаунистическом и экологическом отношении Брянская область – один из интереснейших регионов нашей страны. Богатство и разнообразие животного мира Брянской области объясняется тем, что на ее территории имеются элементы различных ландшафтно-географических зон: участки таежных, смешанных и широколиственных лесов, участки лесостепного ландшафта и так называемой культурной степи [3].

Наибольшим видовым разнообразием млекопитающих животных отличаются лесные сообщества. Здесь и обилие пищи, и много удобных мест для устройства жилищ, и густые заросли, где можно надежно укрыться от врагов. Типичным представителем лесной зоны является лось. Во многих районах встречается косуля. В труднопроходимом кустарнике и травянистых зарослях, около глухих речушек и лесных болот водятся дикие кабаны. На севере и северо-востоке области в хвойных и смешанных лесах в единичных экземплярах встречается крупный хищный зверь – бурый медведь, а также хищный зверь – волк. Богаты брянские леса и пушным зверем. Во всех районах области распространена лисица, белка. В елово-лиственных и осиновых лесах живет заяц-беляк. По рекам Ипуть, Беседь, Габья расселились ценные пушные зверьки – бобры. По лесным речкам с глубокими омутами и заводями, крутыми берегами, подмытыми внешними водами, селится редкий и ценный пушной зверь – выдра. Также ценным пушным зверем является европейская норка [4].

Только исчерпывающие и достоверные данные об особенностях пространственного распространения фаунистических комплексов и отдельных видов позволят выработать правильные и экологически безопасные решения в области природопользования. Кроме того, изучение фаунистических комплексов и отдельных видов тех или иных регионов не только может, но и должно использоваться при разработке системы регионального экологического мониторинга [2].

Проблема изучения видового разнообразия в настоящее время является одной из самых актуальных, ее решению способствуют региональные эколого-фаунистические исследования животного мира [1]. Проведение таких исследований позволяет проанализировать таксономическое разнообразие фауны млекопитающих данного региона, выявить экологическую специфику видов и оценить роль фаунистических комплексов в формировании фауны.

Вопрос изучения таксономического разнообразия териофауны Брянской области остается открытым в связи с недостаточностью сведений о видовом составе и динамике популяций млекопитающих, так как подробное и всестороннее изучение распространения фаунистических комплексов и отдельных видов является трудоемким и длительным процессом.

Таксономический анализ фауны млекопитающих Брянской области был проведен на основе опубликованных данных [8, 9]. На территории области обитает 62 вида млекопитающих. Наиболее полный фаунистический список на основе достоверных литературных сведений и оригинальных исследований дан Е.Ф. Ситниковой и А.В. Мишта

(2006). В ходе проведенного анализа было установлено, что териофауна области представлена 20 семействами и 6 отрядами (рис.1).

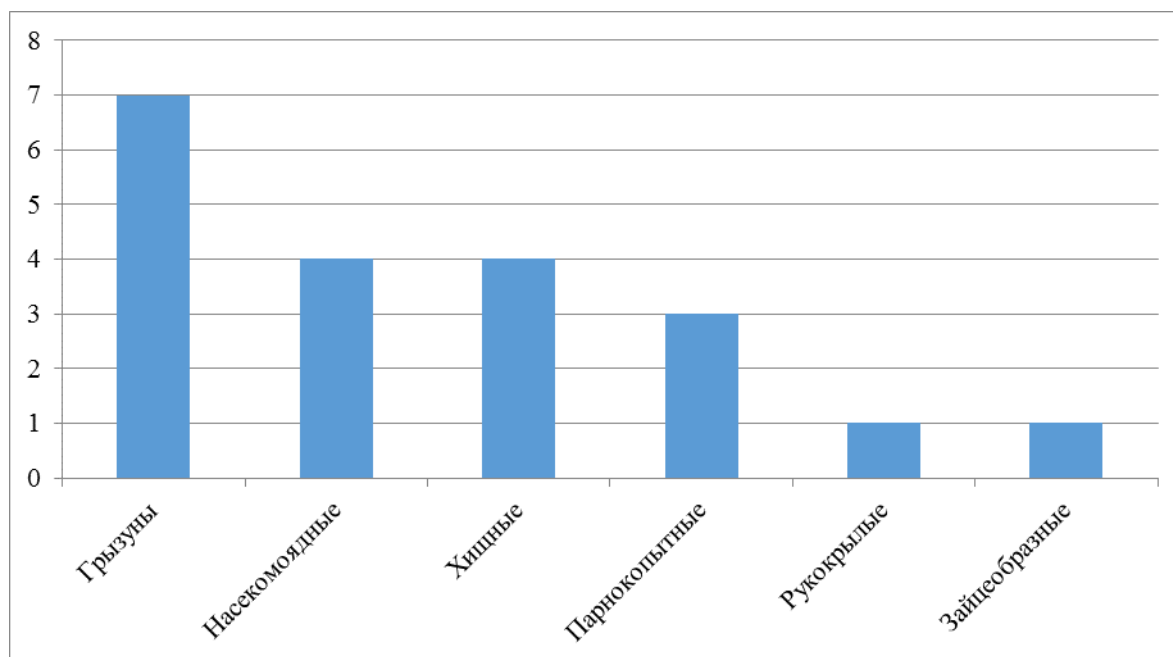


Рис. 1. Число семейств отрядов млекопитающих Брянской области

Видовой состав фауны млекопитающих по отрядам, следующий: Насекомоядные *Eulipotyphla* – 7 видов; Рукокрылые *Chiroptera* – 11 видов, Зайцеобразные *Lagomorpha* – 2 вида, Грызуны *Rodentia* – 21 вид, Хищные *Carnivora* – 15 видов, Парнокопытные *Artiodactyla* – 6 видов (рис.1). Таким образом, самым многочисленным по количеству семейств является отряд Грызуны. Самыми малочисленными являются отряды Рукокрылые и Зайцеобразные (по 1 виду).

По видовому богатству отряды также представлены не одинаково (рис. 2). Число видов в отрядах: Насекомоядные – 7, Рукокрылые – 11 видов, Зайцеобразные – 2 вида, Грызуны – 21 вид, Хищные – 15 видов, Парнокопытные – 6 видов (рис.2).

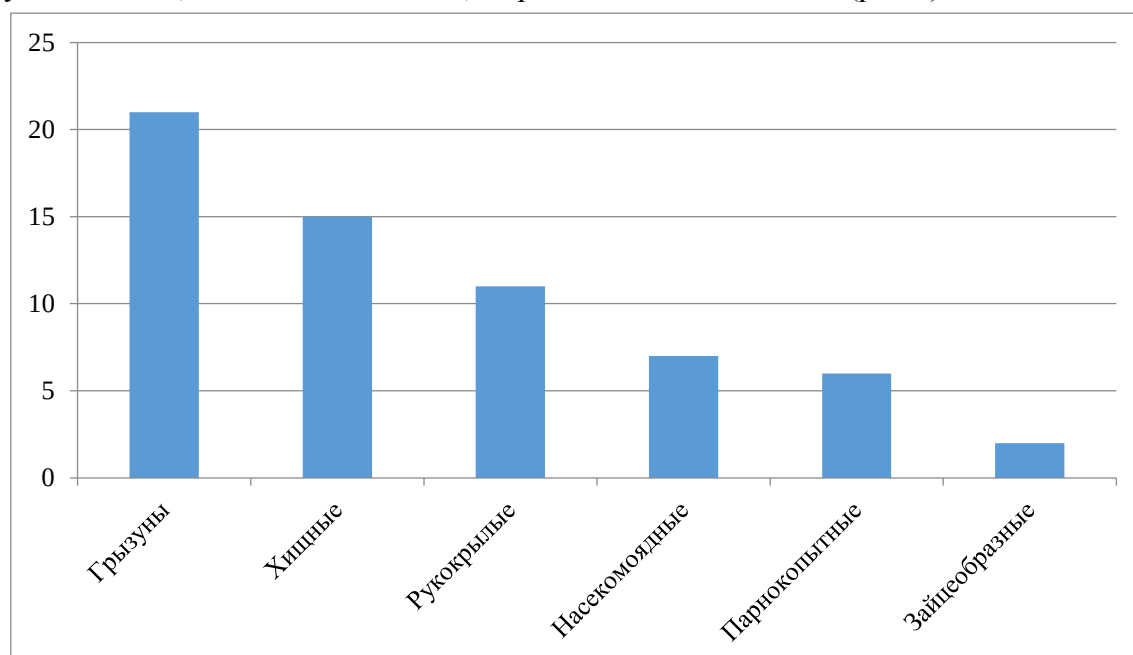


Рис. 2. Число видов различных отрядов млекопитающих Брянской области

Анализ проведенного исследования показал, что наибольшее видовое разнообразие имеет отряд Грызуны (21 вид). Наименьшее количество видов имеют представители отряда Зайцеобразные (2 вид). Четыре вида были акклиматизированы на территории области (енотовидная собака, ондатра, пятнистый олень, американская норка) и 3 вида реакклиматизированы (зубр, благородный олень, выхухоль).

Из данного списка млекопитающих в Красную книгу Брянской области занесено 11 видов млекопитающих [5], что составляет 17,7% от всей териофауны области. Из них в Красную книгу Российской Федерации занесены 3 вида (4,9%).

В ходе проведенного анализа было установлено, что в териофауна Брянской области представлены видами из 6 экологических групп (рис.3).

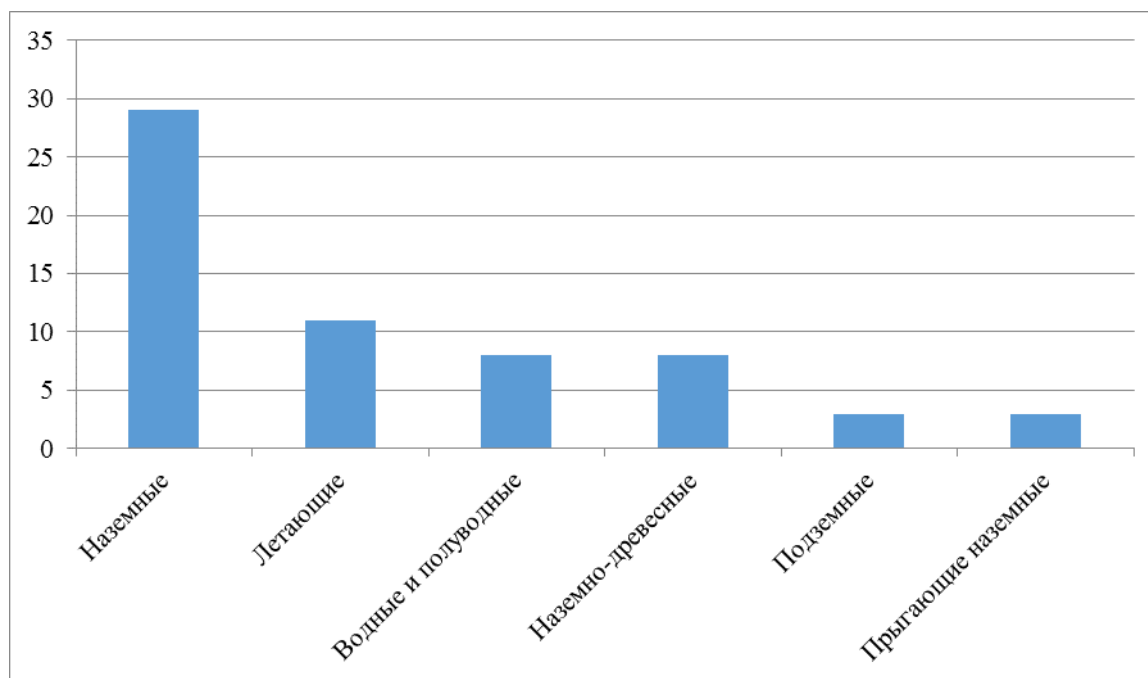


Рис. 3. Число видов экологических групп зверей Брянской области

Данный анализ показал, что наибольшее количество видов представлено наземными животными (29 видов), наименьшее число видов представлено подземными и прыгающими наземными животными (по 3 представителя). Брянская область богата разнообразными биотопами и ландшафтами, что создало основу для преобладания наземных млекопитающих в региональной фауне.

В Красную книгу Брянской области занесено 11 видов млекопитающих, что составляет 17,7% от всей териофауны области. Из них в Красную книгу Российской Федерации занесены 3 вида (4,9%).

Выводы:

1. Анализ таксономической принадлежности млекопитающих Брянской области показал, что териофауна Брянской области представлена 62 видами, относящимися к 20 семействам и 6 отрядам.

2. Наибольшее видовое разнообразие имеет отряд Грызуны, представленный 21 видом, который также является самым многочисленным по количеству семейств, включающий представителей из 7 семейств.

3. В ходе анализа было установлено, что в фауне млекопитающих региона доминируют наземные виды, насчитывающие 29 представителей териофауны.

4. В Красную книгу Брянской области занесено 17% представителей фауны, а в Красную книгу РФ – 5% от всей териофауны области. Это указывает на важность проведения различных природоохранных мероприятий в области.

5. В целом, териофауна Брянской области богата и разнообразна. Это объясняется тем, что на ее территории имеются элементы различных ландшафтно-географических зон: участки таежных, смешанных и широколиственных лесов, участки лесостепного ландшафта и так называемой культурной степи.

6. Результаты проведенной работы показывают, что при исследовании териофауны Брянской области приоткрываются важные вопросы экологии и охраны природы, не говоря уже о том, что расширяются наши представления о биоразнообразии и биоресурсном потенциале региона. В процессе таких работ накапливается необходимое количество материала для выявления основных подходов к оценке качества окружающей среды и биомониторинга. Поэтому изучение региональной фауны важно в высших учебных заведениях, подготавливающих специалистов в области биологического разнообразия и охраны окружающей среды.

Список литературы

1. Волкова Л.Б., Соболев Н.А. Биоразнообразие: Проблемы и перспективы сохранения, Ч.2, 2008. – С.391.
2. Гашев С.Н. Млекопитающие в системе мониторинговой оценки качества окружающей среды // Тезисы докладов научно-практической конференции «Сибирский стандарт жизни: экология, образование, здоровье» (10-12 декабря 1997 г.). – Новосибирск, 1997. – С.112-114.
3. Лавров М.Т. Животный мир Брянской области. – Тула: Приокское изд-во, 1983.
4. Лопина М.Д., Тарлык М.Б. География Брянской области. – Тула: Приокское изд-во, 1982. – С.58-71.
5. Красная книга Брянской области. Млекопитающие. – Брянск: РИО БГУ, 2016. – С. 364-378.
6. Крупскоп С.В. Звери средней полосы России. Атлас-определитель млекопитающих. – М.: Фитон XXI, 2015. – 264 с.
7. Павлинов И.Я., Крупскоп С.В. и др. Наземные звери России. Справочник-определитель. – М.: изд-во КМК, 2002. – 298 с.
8. Прокофьев И.Л., Сулоев А.Т., Булохова Н.А. и др. Фауна и экология животных Брянской области. – Брянск: Изд-во «Курсив», 2009. – С.80-85, 88.
9. Ситникова Е.Ф., Мишта А.В. Фауна млекопитающих Брянской области: видовой состав, распространение и численность. Изучение и охрана биологического разнообразия Брянской области: Материалы по ведению Красной книги Брянской области. Вып.2, – Брянск, 2006. – С. 107-153.
10. Сохранение биоразнообразия в России: результаты и перспективы/ М-во природных ресурсов РФ, Федер. центр геоэкол. Систем / (ФЦГС «Экология»). Проект ГЭФ «Сохранение биоразнообразия». – М., 2003. – 131 с.

Сведения об авторах

Крапивин Артур Дмитриевич – студент кафедры биологии Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского.

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

TAXONOMIC ANALYSIS OF THE THERIOFAUNA OF THE BRYANSK REGION

A.D. Krapivin, I.L. Prokofiev

Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky

The article attempts to make a taxonomic analysis of the fauna of mammals in the Bryansk region. The main ecological groups, the percentage of rare and common species. The article draws conclusions and representations of various taxonomic groups of theriofauna of the Bryansk region.

Keywords: *theriofauna, taxonomic analysis, fauna of the Bryansk region.*

References

1. Volkova L.B., Sobolev N.A. Biodiversity: Problems and Perspectives of Conservation, Part 2, 2008. – P.391.
2. Gashev S.N. Mammals in the system of monitoring environmental quality assessment // Abstracts of the scientific-practical conference "Siberian standard of life: ecology, education, health" (December 10-12, 1997). – Novosibirsk, 1997. – P.112-114.
3. Lavrov M.T. The animal world of the Bryansk region. – Tula: Prioksky publishing house, 1983.
4. Lopina M. D., Tarlyk M. B. Geography of the Bryansk region. – Tula: Prioksky publishing house, 1982. – P.58-71.
5. The Red Book of the Bryansk region. Mammals – Bryansk: RIO BSU, 2016. – P. 364-378.
6. Krupskop S.V. Beasts of central Russia. Mammal Atlas. – M.: Fiton XXI, 2015. – 264 p.
7. Pavlinov I.Ya., Krupskop S.V. et al. Ground animals of Russia. Reference book. – M.: Publishing house of KMK, 2002. – 298 p.
8. Prokofiev I.L., Suloev A.T., Bulokhova N.A. et al. Fauna and ecology of animals of the Bryansk region. – Bryansk: Publishing House "Kursiv", 2009. – P.80-85, 88.
9. Sitnikova E.F., Mishta A.V. Mammal fauna of the Bryansk region: species composition, distribution and abundance. The study and conservation of biological diversity of the Bryansk region: Materials on the maintenance of the Red Book of the Bryansk region. Issue 2, – Bryansk, 2006. – P. 107-153.
10. Conservation of biodiversity in Russia: results and prospects / M-in natural resources of the Russian Federation, Feder. geoecol center. System / (Federal Center for Environmental Protection "Ecology"). GEF Biodiversity Conservation Project. – M., 2003. – 131 p.

About authors

Krapivin A.D. – student, Department of Biology, Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky.

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

УДК: 616.98

ОРГАНИЗАЦИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ ДИАГНОСТИКИ ВИЧ–ИНФЕКЦИИ, ВИРУСНЫХ ГЕПАТИТОВ И СПИД–АССОЦИИРОВАННЫХ ИНФЕКЦИЙ В ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

О.Н. Лагун, А.В. Силенок

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

Статья посвящена особенностям лабораторной диагностики ВИЧ – инфекции, вирусных гепатитов и СПИД – ассоциированных инфекций в Тульской области. По данным ГУЗ «Тульский областной центр по профилактике и борьбе со СПИД и инфекционными заболеваниями» проведен анализ выявляемости ВИЧ, СПИД – ассоциированных и сопутствующих заболеваний в Тульской области и России.

Ключевые слова: ВИЧ, СПИД, СПИД-ассоциированные инфекции, диагностика, Тульская область.

Введение. На федеральном уровне для своевременного выявления инфекции и оказания медицинской помощи больным разработана и утверждена государственная стратегия по снижению распространения, которая включает в себя, в том числе, и увеличение охвата обследуемых [1]. Потому что чем раньше выявлена инфекция, тем больше людей можно защитить от заражения и тем дольше проживет сам зараженный ВИЧ – инфицированный [2]. В Тульской области на момент 31.12.2018г. по данным персонифицированного учета на территории Тульской области выявлено 12331 человек, в том числе 7292 среди жителей ТО инфицированных ВИЧ.

Цель исследования – на основе комплексного анализа литературных источников и эмпирического исследования изучить организацию диагностики ВИЧ, СПИД – ассоциированных и сопутствующих заболеваний в Тульской области.

Материалы и методы. Лабораторная диагностика ВИЧ – инфекции и СПИД – ассоциированных заболеваний осуществлялась на базе референс-лаборатории Центра по диагностике ВИЧ-инфекции и СПИД – ассоциированных заболеваний и базе 8 лабораторий государственных учреждений здравоохранения Тульской области, проводящих скрининговые исследования на ВИЧ.

Результаты исследования и обсуждения. ВИЧ/СПИД остается одним из самых значительных проблем здравоохранения в мире. В 2018 году насчитывалось примерно 36,7 млн. человек с ВИЧ – инфекцией. Около 2 млн. человек впервые выявлены с ВИЧ – инфекцией в 2018 году.

В 2018 году в Европе было зафиксировано примерно 153400 случаев заражения ВИЧ, 64% из которых приходится на РФ, на втором месте Украина, на третьем Великобритания. Данные динамики исследований на ВИЧ по Тульской области представлен в таблице 1.

На 31.12.2018 года на диспансерном учете в Центре состоят 2139 (в 2017-2048) ВИЧ – инфицированных пациентов с вирусными гепатитами В и С (44,4 % из общего числа, состоящих на ДУ), из них:

- с гепатитом С – 1940 чел. – 90,7 % (в 2017–1 857 чел.),
- с гепатитом В – 92 чел. – 4,3 % (в 2017 – 78 чел.),
- с микст – инфекцией (ВГС+ВГВ) – 107 чел. – 5,0% (в 2017 – 113 чел.) (табл. 2).

Выявляемость ХВГВ + ХВГС у ВИЧ – инфицированных снизилось на 0,5%. Выявляемость ХВГВ увеличилось на 0,5%. что связано со 100% проведением исследований на маркер «сог» ВГВ у ВИЧ–инфицированных пациентов, стоящих на диспансерном учете в Центре в соответствии с требованиями стандарта обследования (рис. 1-2).

Таблица 1

Динамика исследований на ВИЧ населения Тульской области

Годы	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Выполнено исследований всего	271999	278070	299784	337068	334958	370112	465260
Обследовано лиц на ВИЧ	232663	239837	261544	294372	292546	328046	416641
из них полож. ИБ	999	1018	1 105	1 206	1193	1304	1223
из них лиц, выявленных впервые	655	677	738	818	869	974	915 на 6,1%

В лаборатории проводилось исследование маркера ВГВ – анти HBe, выявлено 64% лиц с положительным результатом, что свидетельствует об инфицированности пациентов Центра ВГВ. Рост выявляемости ХВГС остался на прежнем уровне в 2018 г. (90,7%).

Таблица 2

Число ВИЧ – инфицированных с различными формами хронических вирусных гепатитов (ХВГ)

Нозологическая форма	2017 г.	Выявляемость (%)	2018 г.	Выявляемость (%)
Всего ВИЧ+ХВГ	2048	5,5	2139	5,0
ВИЧ+ХВГ С	1857	90,7	1940	90,7
ВИЧ+ХВГ В	78	3,8	92	4,3
ВИЧ+ХВГ В+С	113	5,5	107	5,0

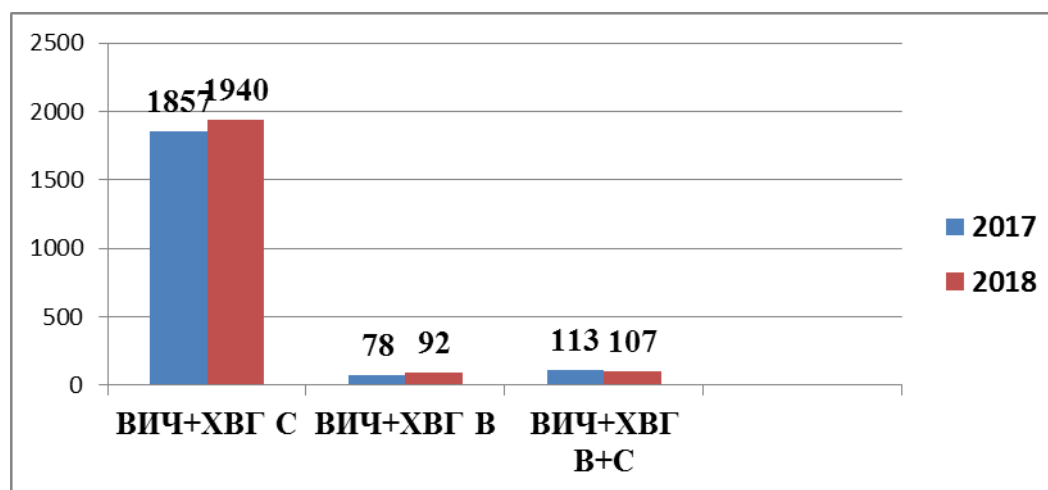


Рис. 1. Структура выявляемости вирусных гепатитов у ВИЧ – инфицированных в лаборатории ТОЦ за 2018 год в сравнении с 2017 годом

Как видно из таблиц 1-2 и рисунка 1, выявляемость хронического вирусного гепатита В увеличилась в 2018 г. по сравнению с 2017 г. на 0,5 %. за счет введения обязательного 100% обследования пациентов с ВИЧ-инфекцией на два маркера гепатита В: «сог» и «HBS-Ag» с последующим обследованием положительных на В«сог» методом ПЦР для подтверждения хронического вирусного гепатита В. значительно увеличилось

количество обследуемых методом ПЦР на гепатиты В и С, что связано с увеличением количества ВИЧ-инфицированных лиц, взятых на лечение в 2018 году с хроническими вирусными гепатитами. Выявляемость хронического вирусного гепатита С осталась на прежнем уровне.

На 31 декабря 2018 г. общее количество зараженных ВИЧ в России составляет около 1,3 млн. человек, проживающих ВИЧ-инфицированных на территории России – почти 1 млн. человек. Ежегодно в России выявляется около 100 тысяч новых случаев ВИЧ-инфекции. Ежечасно в России 10 человек заражаются ВИЧ.

Пораженность – число всех зарегистрированных случаев ВИЧ-инфекции на определенной территории на 100 тыс. населения этой территории на определенный момент времени. Показатель пораженности населения России ВИЧ – 679,5 инфицированных ВИЧ граждан на 100 тыс. населения. Если пересчитать в процентах, то окажется, что 0,7% населения РФ инфицированы ВИЧ (табл. 3). На 31.12.2018 г в России умерло 23,6% (около 309000 чел.) от числа зарегистрированных ВИЧ-инфицированных, т.е. каждый день в России умирают примерно 100 человек (по данным Федерального СПИД-центра).

Таблица 3

Показатели пораженности и первичной заболеваемости ВИЧ-инфекцией населения Тульской области в сравнении с РФ (2014-2018 гг.)

Год	Пораженность (на 100000 населения)		Первичная заболеваемость (на 100000 населения)	
	Россия	Тульская область	Россия	Тульская область
2014	494,6	510,6	58,4	43,9
2015	541,8	639,3	63,6	53,6
2016	593,1	670,3	70,4	55,9
2017	795,3	752,0	71,8	63,8
2018	681,3	477,6	59,3	50,4

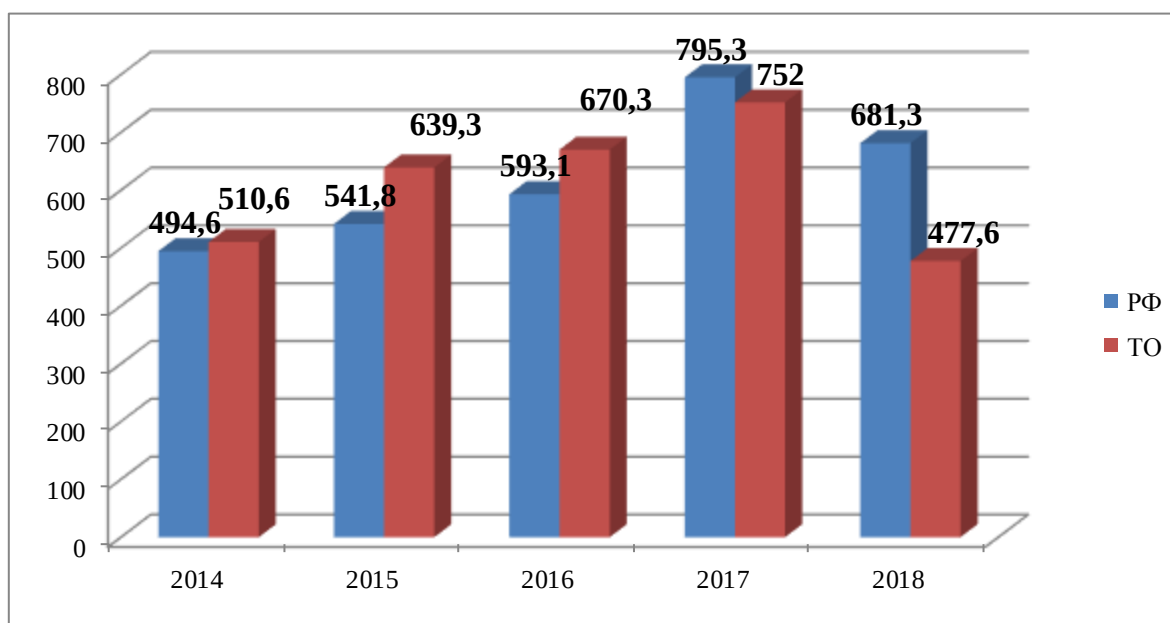


Рис. 2. Динамика пораженности ВИЧ-инфекцией населения Тульской области по сравнению с РФ в 2014-2018 гг. (на 100 тыс. населения)

Показатель заболеваемости составил 50,4 на 100 тыс. населения. В 2018 г. по сравнению с 2017 г. снизился показатель регистрируемой заболеваемости в процентах – на 13,4 (с 2018 года учтены только жители Тульской области). Заболеваемость в Тульской области ниже заболеваемости ВИЧ в РФ – в 1,4 раза (рис. 2).

Таблица 4

Динамика заболеваемости ВИЧ-инфекцией по области с 2012-2018 гг.

Район / год	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
г. Тула	44,9	49,1	45,1	53,8	52,8	59,3	44,3
г. Донской	21,7	23,3	24,8	42,1	46,8	48,3	57,6
Алексинский	89,4	66,8	95,0	88,9	80,1	93,4	80,1
Арсеньевский	19,4	19,4	29,1	49,5	29,7	59,4	29,7
Белевский	4,8	9,6	47,9	43,9	58,6	92,7	24,4
Богородицкий	21,4	25,2	11,7	34,9	23,3	36,8	25,2
Веневский	47,5	53,4	65,3	53,2	46,9	46,9	25,0
Воловский	29,4	22,1	36,8	22,1	59,0	36,8	29,4
Дубенский	34,3	6,9	27,4	67,8	27,1	33,9	67,8
Ефремовский	20,3	28,2	28,2	34,1	21,1	48,7	30,8
Заокский	40,4	40,4	35,9	44,8	17,9	40,3	62,7
Каменский	31,6	21,1	52,6	64,9	75,7	32,4	75,6
Кимовский	18,7	23,4	23,4	39,4	49,4	73,8	68,8
Киреевский	41,3	38,6	45,3	58,0	63,4	70,2	75,5
Куркинский	-	37,0	27,8	9,7	-	19,4	29,0
Ленинский	31,7	39,6	41,1	53,0	49,9	48,4	56,1
Новомосковский	18,1	16,0	24,4	32,7	56,9	62,6	58,3
Одоевский	37,9	53,0	-	15,3	23,0	38,3	15,3
Плавский	28,8	54,0	54,0	57,5	46,7	57,5	28,7
Суворовский	26,7	21,3	40,0	22,2	33,2	27,7	30,4
Тепло-Огаревский	31,5	-	15,8	16,0	8,0	64,1	64,1
Узловский	15,3	16,5	15,3	14,3	26,2	40,6	37,0
Чернский	34,3	53,9	63,4	34,5	14,8	54,1	49,2
Щекинский	96,8	83,7	79,9	86,8	98,9	100,7	83,9
Ясногорский	12,9	22,6	51,6	35,9	29,4	32,7	19,6
ВСЕГО по области	41,9	43,4	48,3	53,6	56,6	63,8	50,4

В 2018 году заболеваемость ВИЧ-инфекцией превысила средне областной показатель (50,4 на 100 тыс. нас.) в 11 муниципальных образованиях региона: Щекинском – 92,4; Алексинском – 88,9; Киреевском – 76,9; Каменском – 75,7; Кимовском – 73,8; Тепло-Огаревском – 72,1; Заокском – 71,7; Новомосковском – 64,0; Ленинском – 62,4; г. Донском – 60,8 (табл. 4).

Гендерный состав: мужчины – 64,3%, женщины – 35,7% (показатели по РФ: мужчины – 62,9%, женщины – 37,6%). Наиболее существенный вклад в развитие эпидпроцесса ВИЧ-инфекции на территории области вносит население в возрасте 30-50 лет.

Среди этой группы населения было выявлено – 9 213 инфицированных ВИЧ, они составляют 74,7% от всех инфицированных, живших в Тульской области (показатель РФ – 70,3%). Наиболее высокие показатели пораженности ВИЧ-инфекцией среди мужчин в возрасте -35-40 лет – 4,3% (показатель РФ – 3,3%), аналогичный показатель и среди мужчин в возрасте – 41-50 лет. С учетом высокой трудовой и мобилизационной активности данной

группы населения вопрос сохранения здоровья этой группы является стратегически задачей (табл. 5).

Среди всех установленных случаев заражения ВИЧ в 2018 году, продолжает преобладать половой путь – 72,8% (РФ -53,5%), на наркотический приходится – 24,4% (РФ – 43,6%).

Таблица 5

Количество больных СПИДом (российские граждане) из числа первично выявленных с ВИЧ – инфекцией и взятых на ДН в Центре (2014-2018 гг.)

Кол-во больных	2014 г	2015 г	2016 г	2017 г	2018 г
Больных СПИДом, состоящих на ДН	220	261	304	318	400
Всего первично взятых на ДН с ВИЧ – инфекцией	529	554	591	638	575
В т.ч. первично в стадии 4 В СПИДа	44	47	49	48	50

По данным отчета инфекционного отделения Центра СПИДа, количество ВИЧ-инфицированных в 3-4 стадии (стадия СПИДа), находящихся на диспансерном учете, составляла 32,3% в 2011 году, 42,8 % в 2016 и 50,8% в 2018 г.

Больные ВИЧ-инфекцией в 4 стадии имеют в основном поражения ТБС, кандидозом, пневмоцистозом, т.е. больные с патологией органов дыхания (генерализованный туберкулез, пневмоцистная пневмония) – составили 35,5% в 2018 году. Кандидоз вырос за это время на 3,7%, в то время как пораженность туберкулезом снизилась почти на 10%, герпесом и токсоплазмоз – имеет определенную константу. Кандидоз занимает в этой структуре 14,5% от всех вторичных поражений. А это говорит о глубине процесса и тяжести заболевания. В последний год несколько увеличилось в 2 раза количество вторичных поражений с множественными инфекциями. Выявление токсоплазмоза головного мозга, лимфом, ВИЧ-энцефалопатии остается на одном уровне.

Выводы: В 2018 г. в Тульской области и РФ продолжила ухудшаться эпидемиологическая ситуация по ВИЧ – инфекции. По сравнению с прошлыми годами отмечается рост первичной заболеваемости и пораженности. Однако первичная заболеваемость ВИЧ – инфекцией в Тульской области ниже среднего показателя по РФ, а вот пораженность превышает. Удельный вес первично выявленных лиц с ВИЧ – инфекцией превышает 1% населения районов, что говорит о неблагоприятной эпидемиологической ситуации. Выявляемость ВИЧ в Тульской области растет и находится на уровне РФ – 0,3% и выше аналогичных данных по ЦФО в 1,7 раза.

Список литературы

1. Инфекционные болезни и эпидемиология / В.И. Покровский, С.Г. Пак, Н.И. Брико – М.: "ГЭОТАР – медиа", 2007. – С. 344 – 358
2. Медицинская вирусология / Под ред. А.М. Королюка, В.Б. Сбойчакова. – СПб., 2002. – 163 с.

Сведения об авторах

Лагун Ольга Николаевна – магистрант кафедры биологии Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского.

Силенок Александр Васильевич – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: avsilenok@mail.ru.

ORGANIZATION OF LABORATORY DIAGNOSIS OF HIV-INFECTION, VIRAL HEPATITIS AND AIDS-ASSOCIATED INFECTIONS IN THE TULA REGION

O.N. Lagun, A.V. Silenok

Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky

The article is devoted to the features of laboratory diagnosis of HIV – infection, viral hepatitis and AIDS – associated infections in the Tula region. According to the State Health Institution “Tula Regional Center for the Prevention and Control of AIDS and Infectious Diseases”, an analysis of the detection of HIV, AIDS – associated and concomitant diseases in the Tula region and Russia was carried out.

Keywords: *HIV, AIDS, AIDS-associated infections, diagnosis, Tula region.*

References

1. Infectious diseases and epidemiology / V.I. Pokrovsky, S.G. Pak, N.I. Briko – M.: "GEOTAR – Media", 2007. – P. 344 – 358
2. Medical Virology / Ed. A.M. Korolyuk, V.B. Sboychakova. – SPb., 2002. – 163 p.

About authors

Lagun O.N. – Postgraduate, Department of Biology, Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky.

Silenok A.V. – PhD in Biological Sciences, Associate Professor of Department of Biology, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky, e-mail: avsilenok@mail.ru

УДК 619.98

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ГРИППА СРЕДИ ЖИТЕЛЕЙ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Д.И. Лисицын, Е.В. Зайцева, А.В. Силенок

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

Грипп и острые респираторные вирусные заболевания (ОРВИ), на которые в структуре инфекционной заболеваемости приходится 95%, остаются одной из самых актуальных проблем здравоохранения, нанося огромный ущерб, как здоровью населения, так и экономике страны. В статье приведены результаты эпидемиологического мониторинга гриппа среди жителей Тульской области в период эпидемии.

Ключевые слова: *грипп, острые респираторные вирусные заболевания, ОРВИ, эпидемиология, заболеваемость, Тульская область.*

Введение. За последнее десятилетие в Российской Федерации ежегодно регистрируется от 27,3 до 41,2 млн. заболевших этими инфекциями, умирает от гриппа до 500, от ОРВИ – до 2000 человек [2]. В структуре острых респираторных инфекций во время эпидемии доля гриппа в отдельные годы колеблется от 10 до 60 процентов [3]. Экономический ущерб, причиняемый народному хозяйству этими инфекциями, составляет более 10 триллионов рублей [1]. Мониторинговые исследования, как способ изучения состояния коллективного иммунитета и циркуляции вирусов гриппа и ОРВИ, являются актуальными и имеют практическую значимость для прогнозирования эпидемиологической обстановки в отдельном регионе и стране в целом.

Цель исследования – изучение состояния коллективного иммунитета к гриппу на основе комплексного анализа и проведения мониторинга за циркуляцией вирусов гриппа и ОРВИ среди людей для оценки их распространения, уровня риска, пандемического потенциала.

Материалы и методы исследования. Исследование выполнено на базе вирусологической лаборатории ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Тульской области». Исследования проводились с сентября 2014 года по февраль 2015 года в период сезонного подъема гриппа и ОРВИ. Вирусологическая лаборатория имеет право на работу с микроорганизмами 3-4 группы патогенности и поэтому является закрытым режимным подразделением. Вирусологическая лаборатория ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Тульской области» является опорной базой по выделению вирусов гриппа (входит в состав 59 региональных базовых лабораторий). Был проведен анализ заболеваемости гриппом и ОРВИ населения Тульской области, используя материалы Государственного доклада «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Тульской области», а так же данные Национальных Центров по гриппу ВОЗ в России.

Исследования по диагностике гриппа и ОРВИ проводились по нескольким направлениям: вирусологический (выделение и идентификация вирусов гриппа на культуре клеток МДСК); серологический (иммунофлуоресценция, ИФА, РТГА); полимеразная цепная реакции (ПЦР).

Результаты и обсуждения. Эффективность деятельности глобальной системы надзора и контроля за гриппом (GISRS) зависит от совместных усилий каждого из Сотрудничающих Центров ВОЗ и Национальных центров по гриппу ВОЗ в области эпидемиологических, клинических и вирусологических исследований с антигенным и генетическим анализом циркулирующих вирусов. Это необходимо для раннего обнаружения появления и распространения в мире новых антигенных вариантов вируса гриппа в целях незамедлительного обновления состава противогриппозных вакцин.

Задачи исследований в сезон 2014-2015 гг. включали раннее распознавание сигнальных признаков начала эпидемии за счет реализации оперативного надзора за гриппом с быстрым представлением данных из разных городов страны и автоматизированной обработкой полученных эпидемиологических и вирусологических данных, а также результатов ИФА и ПЦР-диагностики [3].

Проведен анализ еженедельных данных заболеваемости гриппом и ОРВИ, частоты госпитализации и летальных исходов в сезон 2014-2015 гг., полученных в результате регулярного взаимодействия двух Национальных центров по гриппу ВОЗ в России с эпидемиологами 59 региональных базовых лабораторий (РБЛ).

В целом показатели заболеваемости гриппом и ОРВИ по РФ в 2014-2015 гг. были значительно выше по сравнению с предыдущим сезоном. Эпидемия гриппа в стране началась раньше, с превышением эпидемических порогов (ЭП) уже на 50 неделе 2014 г., и затем продолжилась, начиная с 4 недели (после новогодних каникул). Базовая линия заболеваемости была превышена на неделю позже. Пик активности гриппа с уровнем заболеваемости, составившим 101,6 на 10000 населения, был зарегистрирован на 7-й неделе с последующим постепенным снижением, опустившимся ниже эпидемического порога на 14 неделе (рис. 1).

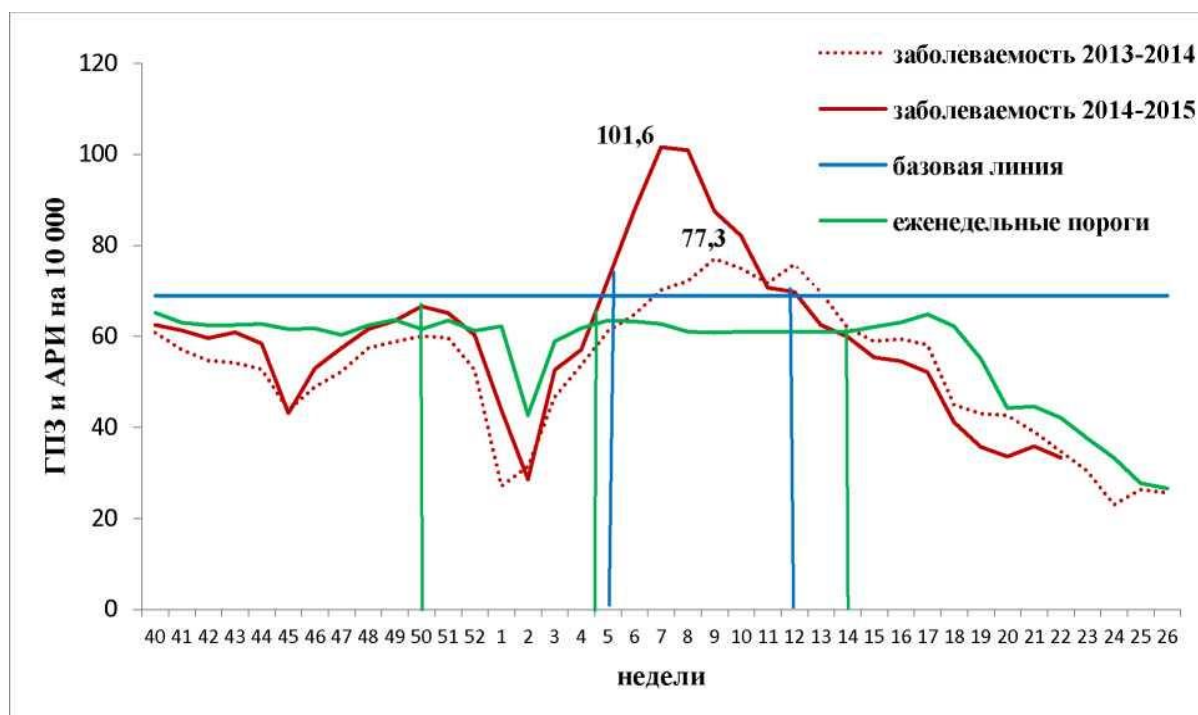


Рис. 1. Сравнительные показатели заболеваемости гриппом и ОРВИ в сезоны 2014-2015 гг. и 2013-2014 гг. по РФ

По данным клинической диагностики заболеваемость гриппом в предэпидемический период (октябрь-ноябрь 2014 г.) составляла около 0,01 случая на 10 тыс. населения, но увеличилась в ходе развития эпидемии, достигнув 0,6 на 10 тыс. на её пике. Пик заболеваемости гриппом в последний сезон был значительно выше по сравнению с предыдущей эпидемией, когда этот показатель составлял 0,1 на 10 тыс. населения. Изменение суммарно регистрируемой респираторной заболеваемости и числа случаев клинически диагностированного гриппа в ходе развития эпидемии в сравнении с предыдущими эпидемиями представлено на рисунке 2.

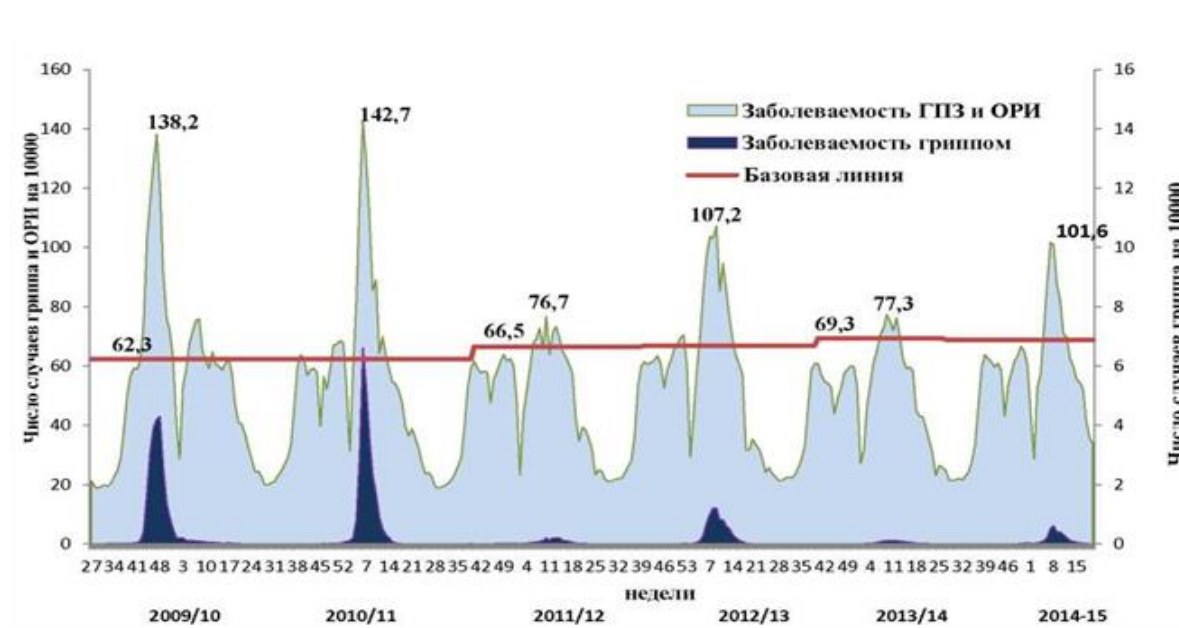


Рис. 2. Заболеваемость гриппом и ОРВИ за шестилетний период, начиная с сезона 2009-2010 гг. по сезон 2014-2015 гг. по РФ

В 2014 году в Тульской области зарегистрировано 254495 случаев заболевания ОРВИ и гриппом, показатель заболеваемости составил 16726,58 случаев на 100 тысяч населения, что на 15% было ниже уровня заболеваемости 2013 года – 19132,9 случая (табл. 1).

Таблица 1

Показатели заболеваемости гриппом и ОРВИ и уровень привитости против гриппа населения Тульской области за период 2009-2017 гг.

Заболевания	Г о д ы								
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Грипп+ОРЗ (абсолютное число)	350692	298936	308289	263714	293200	254495	272665	280390	276071
Показатель на 100 тысяч	22389,8	19406,4	19885,7	17073,9	19132,9	16726,5 8	17920,8	18612,7	18411,5
Грипп (абсолютное число)	2383	199	1425	42	188	53	90	949	218
Показатель на 100 тысяч	153,4	12,9	91,92	2,72	12,3	3,48	5,92	63,0	14,5
Доля гриппа, в %	0,7	0,07	0,5	0,02	0,06	0,02	0,03	0,3	0,08
Всего привито против гриппа (абсолютное число)	424726	532197	350019	367763	431328	448604	457987	626414	628216
% охвата населения прививками против гриппа	27,3	34,6	23	24	28,1	29,5	30,3	41,6	41,9

Эпидемический процесс по гриппу и ОРВИ в последние годы характеризовался уменьшением доли эпидемии в годовой заболеваемости, низкой интенсивностью и одномоментной циркуляцией в период эпидемического подъема вирусов гриппа разных серотипов А (H3N2, H1N1/09) и В, а также вирусов не гриппозной этиологии. Вместе с тем эпидемические подъемы, связанные преимущественно с циркуляцией вируса гриппа АН1N1/09pdm, после пандемии в сезоне 2009-2010 годов характеризуется более высокой заболеваемостью населения и большим числом летальных исходов.

Эпидемический сезон 2013-2014 гг. в Тульской области характеризовался низким уровнем заболеваемости и затяжным течением (случаи гриппа регистрировались в июне). В течение всего эпидемического сезона заболеваемость гриппом и ОРВИ не превышала эпидемических порогов, как среди совокупного населения, так и среди отдельных возрастных групп.

Снижению уровня заболеваемости гриппом и ОРВИ в Тульской области способствовала активная прививочная кампания. В соответствии с национальным календарем профилактических прививок в области в 2014 г. было привито 448604 человека, из них детей – 120000, что составило 29,5 % от численности населения области. Показатель заболеваемости гриппом был равен 3,48 на 100 тыс. населения.

В 2013 г. было привито против гриппа 431328 человек, из них детей – 100328, что составило 28,1 % от численности населения. Заболеваемость гриппом равнялась 12,3 на 100 тыс. населения (рис. 3).

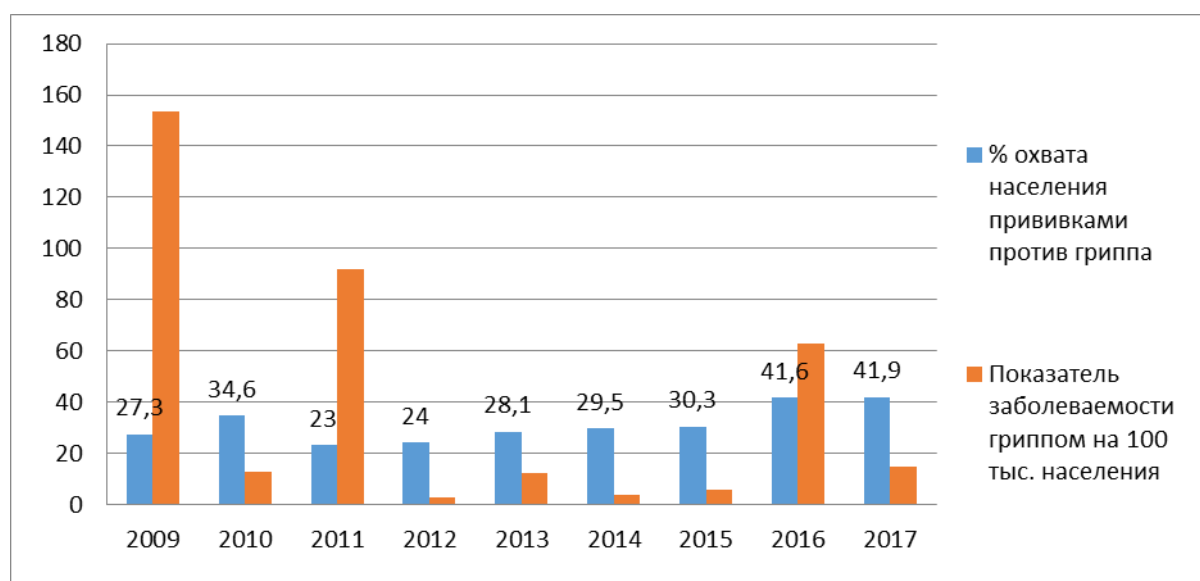


Рис. 3. Показатели заболеваемости гриппом за период с 2009 г. по 2014 г. и % охвата населения Тульской области прививками против гриппа

ПЦР исследования были проведены в 54 РБЛ и двумя НЦГ ВОЗ с использованием клинических образцов от 47888 пациентов. Частота диагностики гриппа А (H1N1) pdm09, А (H3N2) и В инфекции для всего населения страны в целом составила 2,2%, 14,3% и 8,7%, соответственно. Парагрипп, аденовирусы и РСВ инфекции, диагностировались в этих исследованиях в 3,4%, 3,7% и 6,0%, соответственно.

Кроме того, впервые были проанализированы возрастные особенности этиологии гриппа и ОРВИ по итогам обследования 38078 пациентов в РБЛ, представивших данные диагностики с разбивкой по возрастным группам больных 0-2, 3-6, 7-14, 15 и более лет. При этом обнаружено преобладание РСВ инфекции (14,4% случаев) в ОРВИ у детей младшего возраста (до 2 лет). Частота обнаружения РСВ снижалась с увеличением возраста (до 1,2% в возрастной группе 15 лет и более). Напротив, роль гриппа с возрастом увеличивалась: от

16,4% в возрастной группе 0-2 лет до 31% в возрастной группе школьников 7-14 лет (оба типа вирусов в целом) с сопутствующим снижением частоты детекций РСВ, парагриппа и аденовирусов (суммарно по ОРИ с 23,9% до 5,5%).

Мониторинг активности вирусов гриппа по результатам ПЦР диагностики и ИФА в РБЛ двух Национальных центров ВОЗ по гриппу за указанный период выявил сходные тенденции, свидетельствующие о доминировании вирусов гриппа А(Н3N2) и В на всех этапах эпидемического процесса при минимальном участии вирусов гриппа А(Н1N1)pdm09 (рис. 4).

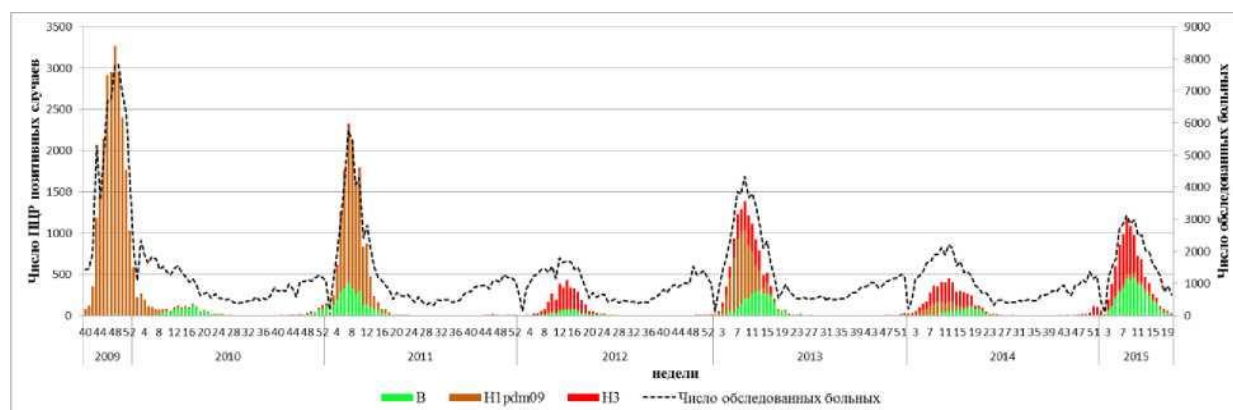


Рис. 4. Мониторинг гриппа за 6 последовательных сезонов по результатам ПЦР диагностики по РФ [31]

В этом сезоне в период развития эпидемии, начиная с 6-й недели, наблюдалось увеличение случаев и РСВ-инфекции с пиком на 12-й неделе, которое оставалось высоким вплоть до 16-20 недели, когда активность гриппа уже резко снизилась. Как и в предыдущие годы, аденовирусные и парагриппозные инфекции регулярно регистрировались в течение всего сезона, хотя число случаев парагриппа было ниже в 2014-2015 гг. по сравнению с тремя предыдущими сезонами. РСВ-инфекция преобладала в течение последних трех сезонов, в сравнении с 2009-2010 гг. и 2010-2011 гг., когда она была относительно низкой. Как правило, ее рост начинался одновременно с развитием эпидемии, но продолжался более длительное время (рис. 5).

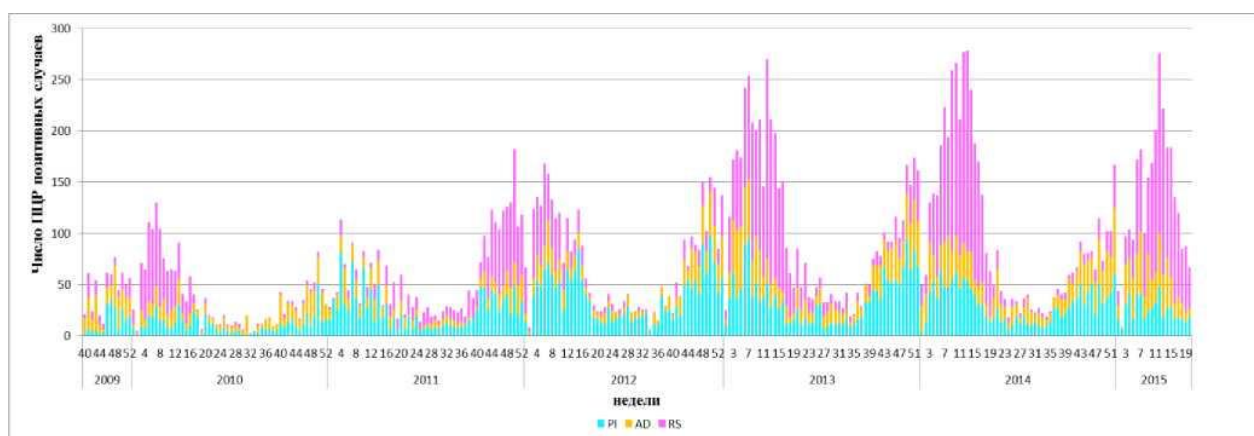


Рис. 5. Мониторинг РСВ, парагриппозной и аденовирусной инфекций за 6 последовательных сезонов по данным ПЦР диагностики по РФ

Согласно данным вирусологической лаборатории ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Тульской области», при использовании иммуноферментной (ИФ) и ПЦР

(полимеразная цепная реакция) диагностики общая частота распознавания природы респираторной вирусной инфекции, включая грипп, составила 34%.

По результатам анализа материалов от 597 больных основным этиологическим агентом заболеваемости в эпидемического сезон 2014-2015 гг. в г.Теле служили возбудители ОРВИ не гриппозной этиологии: аденовирусы, риновирусы, вирусы парагриппа, респираторно-синцитиальные вирусы, бокавирусы, метапневмовирусы (62%).

Вирусы гриппа лабораторными методами были обнаружены в 78 случаях (38%). Первые случаи гриппа А были лабораторно подтверждены на 50 недели 2014 г. Всего за сезон их было 48. Вирусы гриппа В впервые обнаружены на 5 неделе 2015 года. Всего за сезон их было 29. Вирус гриппа А (H1N1)pdm09 был обнаружен в одном случае на 18 неделе 2015 года (рис.6).

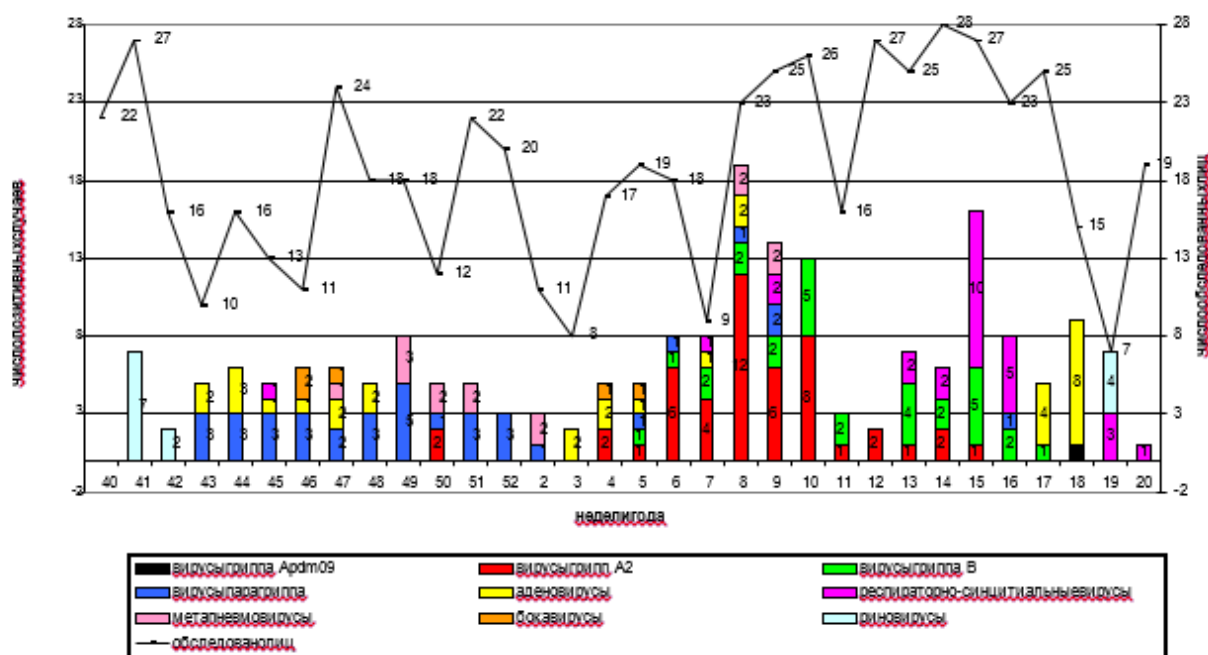


Рис. 6. Мониторинг гриппа и ОРВИ по результатам ИФА и ПЦР диагностики в вирусологической лаборатории ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Тульской области» в эпидемический сезон с сентября 2014 г. по май 2015 г.

Благодаря проведению профилактических мероприятий в 2014 г. по сравнению с 2009 г. удалось уменьшить долю заболеваемости гриппом в суммарной заболеваемости ОРВИ с 0,7% до 0,02%.

Выводы. Выяснено, что показатели заболеваемости гриппом и ОРВИ в РФ в 2014-2015 гг. составили 101,6 случаев на 10000 населения, значительно превышая его по сравнению с сезоном 2013-2014 гг. – 77,3 на 10000 населения. Результаты мониторинга процесса выделения вирусов гриппа в сезон 2014-2015 гг. показали, что начало эпидемии было обусловлено циркуляцией вирусов гриппа А(Н3N2). Выявлена последовательность смены доминирующих возбудителей эпидемий в период с 2009 г. по 2015 г., как правило с 2-х летним (грипп А (H1N1) pdm09, В) и с 3-х летним интервалом (грипп А(Н3N2)).

Список литературы

1. Актуальные вопросы профилактики гриппа и ОРВИ / В.Л. Максакова, М.К. Ерофеева. //Фарматека. – 2013. – № 15 (268). – С. 73-78.
2. Молекулярно-генетические факторы патогенности вируса гриппа А(Н1N1)pdm09 / В.В. Цветков, Э.Г. Деева, Д.М. Даниленко, Т.В. Сологуб, Е.П. Тихонова // Эпидемиология и инфекционные болезни. – 2014. – Т.19, № 4. – С. 4-11.

3. Пандемия гриппа в России как часть глобального распространения гриппа A(H1N1) pdm09 в 2009-2011 гг./ Л.С. Карпова, М.Ю. Пелих, К.А. Столяров, Н.М. Поповцева, Т.П. Столярова // Вопросы вирусологии. – 2012. – № 6. – С. 26-30.

Сведения об авторах

Лисицын Дмитрий Игоревич – магистрант кафедры биологии Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского.

Зайцева Елена Владимировна – доктор биологических наук, профессор кафедры биологии Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: z_ev11@mail.ru

Силенок Александр Васильевич – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: avsilenok@mail.ru.

EPIDEMIOLOGICAL MONITORING OF INFLUENZA AMONG RESIDENTS OF THE TULA REGION

D.I. Lisitsyn, E.V. Zaitseva, A.V. Silenok

Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky

Influenza and acute respiratory viral diseases (ARVI), which account for 95% of the structure of infectious morbidity, remain one of the most pressing public health problems, causing enormous damage to both the health of the population and the country's economy. The article presents the results of epidemiological monitoring of influenza among residents of the Tula region during the epidemic.

Keywords: *influenza, acute respiratory viral diseases, acute respiratory viral infections, epidemiology, incidence, Tula region.*

References

1. Actual issues of the prevention of influenza and SARS / V.L. Maksakova, M.K. Erofeeva. // Farmateka. – 2013. – No. 15 (268). – P. 73-78.
2. Molecular genetic factors of the pathogenicity of influenza A (H1N1) pdm09 / V.V. Tsvetkov, E.G. Deeva, D.M. Danilenko, T.V. Sologub, E.P. Tikhonova // Epidemiology and Infectious Diseases. – 2014. – T. 19, No. 4. – P. 4-11.
3. Influenza pandemic in Russia as part of the global spread of influenza A (H1N1) pdm09 in 2009-2011 / L.S. Karpova, M.Yu. Pelikh, K.A. Stolyarov, N.M. Popovtseva, T.P. Stolyarova // Questions of virology. – 2012. – No. 6. – P. 26-30.

About authors

Lisitsyn D.I. – graduate student, Department of Biology, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky, e-mail: lisitsyndima@gmail.com

Zaitseva E.V. – Sc. D., Professor, Head of the Department of Biology, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky, e-mail: z_ev11@mail.ru

Silenok A.V. – PhD in Biological Sciences, Associate Professor of Department of Biology, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky, e-mail: avsilenok@mail.ru

УДК 796.332

КОЛЕБАНИЯ СТОКА БАСЕЙНА РЕК СРЕДНЕЙ ДЕСНЫ КАК ФАКТОР ЭВОЛЮЦИИ ПОЙМЕННЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ

Г.В. Лобанов, Е.В. Зуева

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

Средние расходы и уровни рек бассейна верхнего Днепра и их изменчивость рассматриваются как геоэкологические факторы существования и эволюции сообществ пойменных дубрав. Приводятся сведения о многолетней изменчивости водности рек, анализируются физико-географические процессы, которые влияют на увлажнение поймы, интенсивность размыва берегов. Анализируются природные условия, способствующие сохранению пойменных дубрав в бассейне верхнего Днепра

Ключевые слова: многолетняя динамика стока, пойменные дубравы, бассейн верхнего Днепра, геоэкологические факторы.

Введение. Природные территориальные комплексы (ПТК) пойм формируются под влиянием сложного сочетания зональных, азональных факторов и хозяйственного освоения приречных территорий [2]. В бассейне верхнего Днепра конец XX – начало XXI вв. характеризуются снижением интенсивности антропогенной нагрузки на поймы. Под сенокосы и пастбища используются небольшие участки (в сравнении с площадью пойм) в окрестностях населенных пунктов; незначительная часть территории используется для добычи песка, организованного отдыха. На прочих участках течения состоянием ПТК пойм управляет режим стока.

Одним из важных компонентов фитоценотического разнообразия речных долин у границ зон широколиственных лесов и лесостепи являются пойменные дубравы, имеющие большое природоохранное значение [1]. Их специальная инвентаризация в Верхнем Поднепровье проводилась авторами в 2018–2019 гг. Результатом исследования стало выявление геоэкологических условий формирования дубовых сообществ в долинах рек этого региона. Установлено, что изменчивость особенностей экотопов – поемности, состава грунтов, геохимических особенностей почв, характеристик микрорельефа поймы формирует высокое разнообразие флористического состава сообществ и фитоценотического разнообразия пойменных дубрав, которое отражается в их синтаксономическом положении. Синтаксоны флористической классификации, характерные виды которых имеют выраженные экологические предпочтения, могут являться индикаторами геоэкологических условий в поймах. Отдельные типы сообществ формируются в результате антропогенного воздействия (выпас, вытаптывание, рекреационное использование, палы травы), что находит отражение в обедненном составе ценофлоры. Была продемонстрирована актуальность исследования закономерностей распространения, факторов состояния и динамики пойменных широколиственных лесов для определения их устойчивости к будущим изменениям климата и стока, а также к разным видам антропогенной нагрузки [7, 8].

В настоящей статье проводится анализ колебаний стока бассейна рек средней Десны, которые рассматриваются как важный фактор формирования и существования пойменных растительных сообществ.

Материалы и методы. Первичный материал работы составляют данные наблюдений на гидропостах в бассейне верхнего Днепра. Полнота сведений о расходах и уровнях различается в зависимости от размера и хозяйственной ценности рек. На Десне и Соже наблюдения начались в последней четверти XIX, на средних реках Поднепровья – от первой половины XX века. Гидрологические характеристики рек (или их участков), на которых не ведутся наблюдения восстанавливаются из характеристик рек и водосборных бассейнов – аналогов. Обобщения и средние характеристики стока получены обработкой данных

гидропостов на реках Десна, Сож, Сейм, Ипуть, Беседь, Судость, Болва, Нерусса, Сев, Снов. Сведения о направлении и скорости горизонтальных деформаций русла (как фактора изменения пойменных сообществ) в XX–XXI вв. получены полевыми наблюдениями, ранее – методами исторического русловедения. Для оценки горизонтальных деформаций русла использованы крупномасштабные топографические материалы с масштабом 1:100000 (или близким к нему): карты военно-топографического управления Генштаба (состояние местности на 1860-е гг., масштаб 3 версты в дюйме или 1:126000); карты РККА (состояние местности на 1920-е гг.); карты Генштаба (состояние местности на 1980-е гг.); карты ГГЦ (состояние местности на первое десятилетие XXI в.).

Результаты исследования. Характеристика гидрологического режима как экологического фактора. Сток распределяется внутри года неравномерно – на половодье, которое продолжается 40–50 дней, в годы средней водности приходится 60–75% стока. Продолжительность половодья составляет 50–60 дней, начало приходится на последнюю декаду марта, окончание – на вторую декаду мая. На малых реках продолжительность половодья составляет 35–40 дней, на крупных – 80–90 дней. Средняя многолетняя доля стока половодья зависит от соотношения факторов стока – климатических условий в конце зимы (запасы воды в снеге, температура почвы, определяющая возможность просачивания талой воды), модуля подземного стока, особенностей сезонного распределения осадков. Различия внутри бассейна определяются соотношением источников питания. Меньшей долей половодья выделяются водосборные территории с высоким модулем подземного стока (бассейн р. Ветьма).

Доля стока половодья остается относительно постоянной в годы разной водности. В многоводные годы на верхней и средней Десне и ее притоках доля стока половодья уменьшается всего на 2–5%, максимально на 12,5% (р. Сев) за счет увеличения стока зимней и летней межени. В маловодные годы доля стока половодья на реках бассейна верхней и средней Десны увеличивается в среднем на 2–3%, прежде всего на малых и средних реках – на 3–5%. В исключительно маловодные годы (расходы ниже среднемноголетних более чем в 2 раза) гидрографы изменяются по-разному. На участках рек бассейна Десны (ниже Брянска), малых и средних рек бассейна Сейма (Рать, Свапа, Тускарь, Усожа) доля стока половодья увеличивается. В верхнем течении Десны (до Брянска), большей части бассейна Сейма, Сожа – доля стока половодья уменьшается при возрастании значения стока зимней межени. Устойчивость внутригодового распределения стока обусловлена невысокой долей дождевого питания и широким распространением плоских равнин. Погодные условия, при которых сочетается малоснежная зима (и, соответственно, низкое половодье) и холодное дождливое лето (высокая межень), встречаются редко. Большая часть осадков теплого периода вследствие выровненности территории переводится в подземный сток, который остается относительно стабильным.

Малые колебания доли стока половодья характеризуют большую многолетнюю расход и уровней. Максимальные расходы воды отличаются от средних в десятки раз, на крупных реках и реках с большой лесистостью бассейнов – в 40–50 раз; на малых реках с безлесными или малолесными водосборами – в 70–90 раз. Максимальные расходы приходятся в годы со средней водностью на первую декаду апреля, в многоводные годы проходят в конце апреля, в маловодные в конце марта. Полное затопление поймы происходит только при очень высоких половодьях, обычно вода заполняет понижения тыловой, реже центральной поймы. Во время половодий обычной высоты половодья остаются незатопленными. Сток половодья для рек бассейнов Десны и Сожа в годы обычной и высокой водности является руслоформирующим. В годы с расходами воды, не превышающим среднемноголетние береговые уступы остаются стабильными. Горизонтальные деформации русла затрагивают обычно типичные экотопы дубрав – возвышенную прирусловую пойму, вытянутую вдоль фронтов размыва излучин. По материалам натурных наблюдений скорость отступления берегового уступа составляет

первые метры на средних; десятки сантиметров – на малых реках. Оценка масштабов переформирования методами исторического русловедения – сравнением конфигурации на разновременных топографических картах (от середины XIX до начала XXI вв., показывает, что смещение береговых уступов достигает десятков метров за 100–150 лет. Преобразования захватывают узкую полосу в границах современного пояса меандрирования от нескольких десятков до нескольких сотен метров в зависимости от размера реки. Литогенная основа дубрав, расположенных в глубине поймы или на прямолинейных отрезках течения вблизи русла не изменяется в обозримые отрезки времени [9].

Летняя межень продолжается с июня (реже мая) по ноябрь, ее длительность в зависимости от условий грунтового и дождевого питания рек изменяется в пределах от 125 дней до 180 дней (бассейн Сейма). Зимняя межень продолжается с декабря по март, в течении 70–120 дней (в среднем – 90–105). Продолжительность летней и зимней межени слабо связана статистически. Продолжительная или короткая и летняя и зимняя межень совпадает только для отдельных малых рек бассейнов Десны и Сейма. В летнюю межень на береговых уступах активизируются склоновые процессы – массовое движение материала (крип) или оползание отдельных блоков, накопление которого у подножия, в том числе ниже уровня воды, препятствует в ряде случаев дальнейшему размыву. В низкую межень поймы увлажнение поймы существенно уменьшается. Длительные периоды маловодья приводят к сокращению площади озер и болот, распространению ксерофильных видов растений. Многолетнее повторение низкого меженного уровня не ухудшает принципиально состояние дубрав. Вследствие небольшой высоты поймы над урезом условия обитания древесных растений изменяются незначительно.

Дождевые паводки связаны с ливневыми дождями высокой интенсивности (в июне-июле) и продолжительности (в июне и октябре-ноябре). Доля в июне стока от годового в годы со средней водностью составляет 4–6%, в октябре-ноябре – 5–6% в южной части Поднепровья, 2,5–3,5% – в северной части и несколько увеличивается как в маловодные, так и многоводные годы. Расходы дождевых паводков зависят от слоя осадков и уклона поверхности водосборов. На малых реках расходы дождевых паводков составляют от 5–10% до 25–35 % от максимальных значений в половодье в зависимости от средних уклонов поверхности бассейнов. Лучшие условия формирования паводков формируются в бассейне средней Десны. Где больше количество осадков сочетается с высокими уклонами поверхности. В отдельные годы на реках проходят зимние паводки, вызванные сильными оттепелями, снеготаянием и возможно, вскрытием рек от льда. Паводки обычно не приводят к затоплению поймы и быстро проходя, так что их влияние на состояние сообществ считается незначительным [5, 6].

Многолетняя динамика гидрологического режима как экологический фактор.

Инструментальные наблюдения за стоком в бассейне Днепра ведутся с 1870-х годов, хотя упоминания о многоводных и маловодных годах, половодьях исключительной высоты известны из краеведческих описаний, сделанных в середине XIX в. Первые обобщения результатов более чем 20-ти летних наблюдений на нескольких гидропостах, сделанные в 1890-е гг., выявили две закономерности динамики стока, определяющие состояние пойменных экосистем. Первая закономерность – квазиритмические колебания средних и экстремальных (минимальных и максимальных) гидрологических характеристик; вторая – нелинейная связь расходов и уровней воды близкая к кубической. Последующие исследования факторов и характеристик стока показали справедливость выводов, сделанных во второй половине XIX в. характеристик. По данным инструментальных наблюдений выделяется два ритма – расходов продолжительностью 3–5 и 30–40 лет. По косвенным данным (соотношение мощности годичных отложений озерного ила) известно существование ритмов продолжительностью около 500 лет [10], однако оценить характеристики уровней и расходов рек в предшествующие периоды затруднительно.

Первая закономерность имеет преимущественно климатическую природу. Квазиритмический характер колебаний проявляется в чередовании многоводных и маловодных лет с так называемой «нестрогой» периодичностью. Интервал, через который повторяются значения гидрологических характеристик существенно ниже или выше среднесуточных (локальные минимумы и максимумы) изменяется в ряду лет, равно как и амплитуда расходов соседних локальных минимумов и максимумов. В XIX в. на максимуме половодья (вторая половина апреля) среднесуточные уровни Днепра на гидропосту у Киева в многоводные и маловодные годы различались почти на 3 м; среднесуточные расходы соответственно почти в 4,4 раза. Во время минимального стока летне-осенней межени (вторая половина августа – начало октября) уровни различались соответственно на 2 м, расходы – в 1,3 раза [3, 4]. Наблюдения XX в. показывают похожую, но значительно более выраженную амплитуду гидрологических характеристик р. Десна (гидропост Брянск). Уровни на максимуме половодья различались на 3 м, расходы – в 30 раз, в летне-осеннюю межень соответственно на 1,1 м и в 12 раз.

Нестрогая периодичность отражает сложную динамику факторов, формирующих сток. Главной причиной колебаний стока выступает чередование типов циркуляции атмосферы, которое задает перемену условий увлажнения на обширных водосборных территориях. Высокая изменчивость погодных условий от года к году, характерная для бассейна верхнего Днепра, обусловлена географической близостью территории к главному ландшафтному рубежу Восточно-Европейской равнины – границе леса и степи. Переменное положение атмосферных фронтов определяет избыточное увлажнение в верховьях Днепра и севернее (в зоне тайги); недостаточное увлажнение в среднем Поднепровье и чередование сухих и влажных лет на большей части верхнего Поднепровья (бассейны Десны и Припяти). Связь между средними значениями метеорологических и гидрологических характеристик, как правило, не выявляется корреляционными методами и обнаруживается при детальном рассмотрении стокоформирующих процессов. Для объяснения изменений водности рек обычно необходимо принимать во внимание погодные условия, как в прошедшие сезоны года, так и в ряду предшествующих лет. Значение максимальных расходов (для рек бассейна верхнего Днепра – в половодье) складывается из запаса воды в снеге в конце зимы, скорости разрушения снежного покрова и метеорологических условий осени. Запас воды распределяется между поверхностным и подземным стоком в зависимости от температуры и влагонасыщенности почвы. Дружная весна – к быстрому снеготаянию и высокому половодью, затяжная – к невысокому, но растянутому во времени. Величина минимальных расходов задается, прежде всего состоянием подземных источников питания рек, которые обеспечивает в верхнем Поднепровье около 25% годового стока; большую часть стока зимней и значительную часть стока летне-осенней межени. Среднегодовые расходы зависят от условий стока в разные фазы гидрологического режима, но положение их локальных минимумов и максимумов в ряду лет обычно хорошо согласуется с динамикой максимальных расходов. Иначе говоря, годы с очень высокими расходами воды в половодье отличаются значительным среднегодовым стоком. Величина меженных расходов меньше на среднегодовую. Запасы подземной воды пополняются в годы с большим количеством осадков и поддерживают сток в засушливые.

Колебания метеорологических факторов проявляются в характеристиках стока опосредованно, через ландшафтные особенности водосборного бассейна. Рельеф и геологическое строение влияют на соотношение поверхностного и подземного стока; тип растительности – на интенсивность испарения. Для плоских водосборных бассейнов, сложенных песчаными грунтами характерны небольшие значения модуля стока. Атмосферные осадки фильтруются через хорошо проницаемые грунты и переходят в подземный сток, при этом вследствие небольших уклонов продольного профиля интенсивность разгрузки грунтовых вод невелика. Для таких бассейнов характерна небольшая разница объема стока по сезонам. Относительно высокий (для юга лесной зоны)

модуль стока и максимальные расходы в половодье характерны для сильно и среднерасчлененных возвышенностей, сложенных слабопроницаемыми породами – отрогов Среднерусской возвышенности. Из разнообразия ландшафтных условий следует отметить зависимость гидрологических характеристик крупных рек от состояния притоков. Синхронное прохождение волны паводка, например, определяет очень высокий уровень половодья на крупных реках, но такая ситуация встречается нечасто. Обычно, разнообразие ландшафтных условий в бассейнах крупных рек сглаживает климатически обусловленные колебания стока. Зависимость амплитуды колебаний гидрологических характеристик от размера реки близка к обратной. Возможно предположить, что характер зависимости – одна из причин более широкого распространения дубрав в поймах крупных рек, в сравнении с малыми.

Природа второй закономерности геолого-геоморфологическая. Степенная зависимость расходов от уровней обусловлена разными характеристиками потока в русле и после выхода на пойму. В межень и невысокое половодье уровни воды чувствительно реагируют на изменения расходов. После выхода потока на пойму прирост уровней значительно замедляется. Широкие поймы рек верхнего Поднепровья определяют распластывание потока половодья, так что значительный подъем уровня обеспечивается очень большим ростом расходов. Даже при высоких половодьях высокие части поймы затапливаются редко, что говорит о постепенном выходе таких участков из-под влияния поемного режима, формирования локальных ПТК, типичных для надпойменных террас.

Большая изменчивость характеристик стока во времени и широкое распространение дубрав в поймах рек бассейна верхнего Днепра свидетельствует об устойчивости этого типа сообществ к изменениям внешней среды. Возраст взрослых деревьев в пойменных дубравах позволяет судить о том, что они пережили исключительно высокие половодья начала 1930-х годов и период низкого стока в 1970-х. Продолжительность современного периода низкой водности пока не позволяет считать его исключительным явлением для бассейна верхнего Днепра; гидрологические факторы существования пойменных дубрав не выходят за границы известные по истории наблюдений.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ р_а № 18-44-320003 по проекту «Многолетняя динамика и механизмы восстановления пойменных широколиственных лесов в бассейнах рек Десны и Сожа (в пределах Российской Федерации)».

Список литературы

1. Зеленая книга Брянской области (растительные сообщества, нуждающиеся в охране) / А. Д. Булохов, Ю. А. Семенищенков, Н. Н. Панасенко, Л. Н. Анищенко, Е. А. Аверинова, Ю. П. Федотов, А. В. Харин, А. А. Кузьменко, А. В. Шапурко / Под ред. А. Д. Булохова. – Брянск: ГУП «Брянское областное полиграфическое объединение», 2012. – 144 с.
2. Максимов А.А. Структура и динамика биоценозов речных долин / Отв. ред. д-р биол. наук А.А. Передельский. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1974. – 260 с.
3. Максимович Н.И. Днепр и его бассейн. Современные материалы по гидрографии Днепра и его главнейших притоков. – Киев: Типография С.В. Кульженко, 1901. – 370 с.
4. Оппоков Е.В. Режим речного стока в бассейне Верхнего Днепра (до гор. Киева) и его составных частях в период 1876–1901 гг., а частью и в более отдаленное время, в связи с колебаниями атмосферных осадков и температуры в бассейне и с местными условиями стока. Ч. 1. – СПб.: Отд. земел. улучшений МЗиГИ, 1904. – 300 с.
5. Ресурсы поверхностных вод СССР. Описание рек и озер и расчеты основных характеристик их режима. Белоруссия и Верхнее Поднепровье. Ч. I. – Л.: Гидрометеиздат, 1966. – 716 с.
6. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 6. Украина и Молдавия. Вып. 2. Среднее и Нижнее Поднепровье. – Л.: Гидрометеиздат, 1971. – 655 с.

7. Семенищенков Ю.А. Фитоценотическое разнообразие и экологические особенности местообитаний пойменных дубрав в Южном Нечерноземье России // Бюл. Брянского отделения Русского ботанического общества. – 2018. – № 4 (16). – С. 39–50.
8. Семенищенков Ю. А., Лобанов Г. В. Геоэкологические особенности местообитаний пойменных дубрав в долинах рек бассейна Верхнего Днепра // Вестник Санкт-Петербургского ун-та. Сер.: Науки о Земле. – 2019. – Т. 64. – Вып. 2. – С. 328–362.
9. Смирнова, Е.А., Лобанов Г.В., Бахраков Г.В. Влияние прочностных характеристик грунтов на интенсивность русловых деформаций в среднем течении р. Десны // Геоморфология. – 2009. – № 2. – С. 75–84.
10. Швец Г.И. Многовековая изменчивость стока Днепра. – Л.: Гидрометеиздат, 1978. – 83 с.

Сведения об авторах

Лобанов Григорий Владимирович – кандидат географических наук, доцент, заведующий кафедрой географии, экологии и землеустройства Брянского государственного университета имени академика И. Г. Петровского, e-mail: lobanov_grigorii@mail.ru.

Зуева Елена Владимировна – аспирант кафедры географии, экологии и землеустройства Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: elenasinitina@list.ru

OSCILLATIONS OF RIVER FLOW OF BASIN OF THE MIDDLE DESNA RIVER AS A FACTOR OF EVOLUTION OF FLOODPLAIN PLANT COMMUNITIES

G.V. Lobanov, E.V. Zueva

Bryansk State university named after Academician I. G. Petrosvsky

References

1. Zelenaya kniga Bryanskoi oblasti (rastitel'nye soobshchestva, nuzhdayushchiesya v okhrane) / A.D. Bulokhov, Yu.A. Semenishchenkov, N.N. Panasenko, L.N. Anishchenko, E.A. Averinova, Yu.P. Fedotov, A.V. Kharin, A.A. Kuz'menko, A.V. Shapurko / Pod red. A.D. Bulokhova. – Bryansk: GUP «Bryanskoe oblastnoe poligraficheskoe ob"edinenie», 2012. – 144 p.
2. Maksimov A.A. Struktura i dinamika biotsenozov rechnykh dolin / Otv. red. d-r biol. nauk A.A. Peredel'skii. – Novosibirsk: Nauka. Sib. otd-nie, 1974. – 260 p.
3. Maksimovich N.I. Dnepr i ego bassein. Sovremennye materialy po gidrografii Dnepra i ego glavneishikh pritokov. – Kiev: Tipografiya S.V. Kul'zhenko, 1901. – 370 p.
4. Oppokov E.V. Rezhim rechnogo stoka v basseine Verkhnego Dnepra (do gor. Kiev) i ego sostavnykh chastyakh v period 1876–1901 gg., a chast'yu i v bolee otdalennoe vremya, v svyazi s kolebaniyami atmosferynykh osadkov i temperatury v basseine i s mestnymi usloviyami stoka. Ch. 1. – SPb.: Otd. zemel. uluchshenii MZiGI, 1904. – 300 p.
5. Resursy poverkhnostnykh vod SSSR. Opisanie rek i ozer i raschety osnovnykh kharakteristik ikh rezhima. Belorussiya i Verkhnee Podneprov'e. Ch. I. – L.: Gidrometeoizdat, 1966. – 716 p.
6. Resursy poverkhnostnykh vod SSSR. T. 6. Ukraina i Moldaviya. Vyp. 2. Srednee i Nizhnee Podneprov'e. – L.: Gidrometeoizdat, 1971. – 655 p.
7. Semenishchenkov Yu.A. Fitotsenoticheskoe raznoobrazie i ekologicheskie osobennosti mestoobitaniy poimennykh dubrav v Yuzhnom Nечernozem'e Rossii // Byul. Bryanskogo otdeleniya Russkogo botanicheskogo obshchestva. – 2018. – № 4 (16). – P. 39–50.
8. Semenishchenkov Yu. A., Lobanov G. V. Geoekologicheskie osobennosti mestoobitaniy poimennykh dubrav v dolinakh rek basseina Verkhnego Dnepra // Vestnik Sankt-Peterburgskogo un-ta. Ser.: Nauki o Zemle. – 2019. – Т. 64. – Vyp. 2. – P. 328–362.

9. Smirnova, E.A., Lobanov G.V., Bastrakov G.V. Vliyanie prochnostnykh kharakteristik gruntov na intensivnost' ruslovykh deformatsii v srednem techenii r. Desny // Geomorfologiya. – 2009. – № 2. – P. 75–84.
10. Shvets G.I. Mnogovekovaya izmenchivost' stoka Dnepra. – L.: Gidrometeoizdat, 1978. – 83 p.

About authors

Lobanov G.V. – PhD in Geographical sciences, Associate Professor, Head of the Department of geography, ecology and land management, Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, e-mail: lobanov_grigorii@mail.ru.

Zueva E.V. – postgraduate of the Department of geography, ecology and land management, Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, e-mail: elenasinitina@list.ru.

УДК 616.988

СТРУКТУРА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ РОТАВИРУСНОЙ И НОРОВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИЯМИ ЖИТЕЛЕЙ Г. КЛИНЦЫ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Т.А. Позднякова, А.Л. Харлан

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

Проблема заболеваемости кишечными инфекциями является актуальной в медицине, санитарии и эпидемиологии. В статье рассмотрена и определена этиологическая структура кишечных инфекций; изучены возрастные особенности населения в распространении кишечных инфекций; выяснена временная вариативность учетных кишечных инфекций и ее причины в структуре заболеваемости.

Ключевые слова: *кишечные инфекции, ротавирусная инфекция, норовирусная инфекция, заболеваемость, половая структура, возрастная структура.*

Введение. Последние годы произошла активизация заболеваемости кишечными инфекциями, которые стали представлять серьезную проблему здравоохранения во многих странах мира. Исключая небольшой спад заболеваемости в отдельные годы, кишечные инфекции не имеют тенденции к снижению, получают широкое распространение острые кишечные инфекции, которые прежде не диагностировались или встречались редко [3].

Наиболее актуальным остается изучение кишечных инфекций у детей. Восприимчивость детей к инфекционным заболеваниям своеобразна. Они более чувствительны к инфицированию условно-патогенной флорой. Заболевание у них часто вызывается не одним возбудителем, а их сочетанием [1].

Кишечные инфекции занимают 4-е место в структуре детской смертности, в структуре детских инфекционных заболеваний – 2-е место. Острые кишечные инфекции характеризуются не только высокой заболеваемостью, частотой случаев, но и к сожалению высокой летальностью. Особенно высока летальность у детей 1-го года жизни [2].

Цель исследования – изучить этиологию, распространенность и половозрастную структуру кишечных инфекций у жителей города Клиницы Брянской области.

Материалы и методы. Исследования проводились в 2018 году среди жителей г.Клиницы, сдавших анализ на бактериологическое исследование в ФФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в г. Клиницы Брянской области».

Диагностические исследования проводились в лаборатории в соответствии с действующими нормативными правовыми документами с применением диагностических препаратов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации в установленном порядке.

Лабораторным подтверждением диагноза служило обнаружение антигенов или РНК ротавирусов или норовирусов в образцах биоматериала (фекалиях). При возникновении групповых заболеваний (в организованных коллективах) постановка диагноза ротавирусная или норовирусная инфекция происходила на основании сходства клинических проявлений заболевания при наличии четких эпидемиологических критериев отнесения случая заболевания к одному очагу (единый фактор передачи, возникновение заболевания в пределах одного инкубационного периода и др.).

Результаты и обсуждение. В ФФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в г. Клиницы Брянской области» нами было проведено исследование микрофлоры кала у жителей города, в период с января 2018 года по декабрь 2018 года. Исследование микрофлоры производилось с помощью анализ кала у пациентов с жалобами на боли в животе.

Инфекционная заболеваемость детей ротавирусной и норовирусной инфекциями у детей до 1 года г. Клиницы характеризуется единичными случаями в разные месяцы года

(табл.). Таким образом можно сделать вывод, что девочки и мальчики до 1 года одинаково подвержены риску заболевания кишечными инфекциями (рис.).

Аналогичные исследования были проведены в возрастной группе от 1 года до 5 лет. Как показывают данные исследования, дети данного возраста больше подвержены риску заболеть ротавирусной инфекцией. Пол значения не имеет. У мальчиков был зарегистрирован на 1 случай норовирусной инфекции больше, чем у девочек. Основной пик заболеваемости приходился на холодное время года.

Таблица

Сравнительная характеристика заболеваемости ротавирусной и норовирусной инфекцией г.

Клинцы

Месяц	Ротавирусная инфекция		Норовирусная инфекция	
	Девочки / женщины	Мальчики / Мужчины	Девочки / женщины	Мальчики / Мужчины
До года	1	1	1	1
1-5 лет	11	11	3	4
6-12 лет	22	35	5	5
12-18 лет	5	5	5	5
От 18 лет	1	1	0	1
Всего	40	53	14	16
Среднее	8±1,9	10,6±3,2**	2,8±0,51	3,2±0,46*

Примечание: достоверность различий между группами * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$

Исходя из данных таблицы 1, можно сделать вывод, что в возрастной группе от 6 до 12 лет ротавирусную инфекцию в ноябре перенесли большая группа детей, что может быть связано с тем, что дети находились вместе и источник заражения у них был общий. Мальчики этой возрастной категории были подвержены больше, что может указывать на несоблюдение правил личной гигиены с их стороны.

Аналогичные исследования были проведены в возрастной группе от 13 до 18 лет. Как видно по данным таблицы 4, дети данного возраста одинаково подвержены риску заболеть как ротавирусной, так и норовирусной инфекцией. Пол значения не имеет. Заболеваемость увеличивается в холодное время года.

При анализе данных исследования у категории людей старше 18 лет, было установлено, что среди жителей г.Клинцы в течение года наблюдаются единичные случаи кишечных инфекций. По данным таблицы 1 половая принадлежность при заболевании ротавирусной или норовирусной инфекцией особого значения не имеет. Вероятность заболеть в возрасте старше 18 лет низкая и связана с контактом с больными детьми.

В результате проведенных исследований было выявлено следующее, что на заболевания кишечными инфекциями принадлежность к определенному полу сильного влияния не оказывает.

Восприимчивость к кишечной инфекции у детей выше, чем у взрослых. Большая часть случаев кишечной инфекции у детей приходится на возраст от 1 до 12 лет. Распространенность кишечных инфекций среди детей обусловлена анатомо-физиологическими особенностями пищеварительной системы ребенка (низкой кислотностью желудочного сока), несовершенством защитных механизмов. Заболеваемости детей острой кишечной инфекцией способствует нарушение нормальной микрофлоры кишечника, несоблюдение правил личной гигиены, плохие санитарно-гигиенические условия жизни (рис.1).

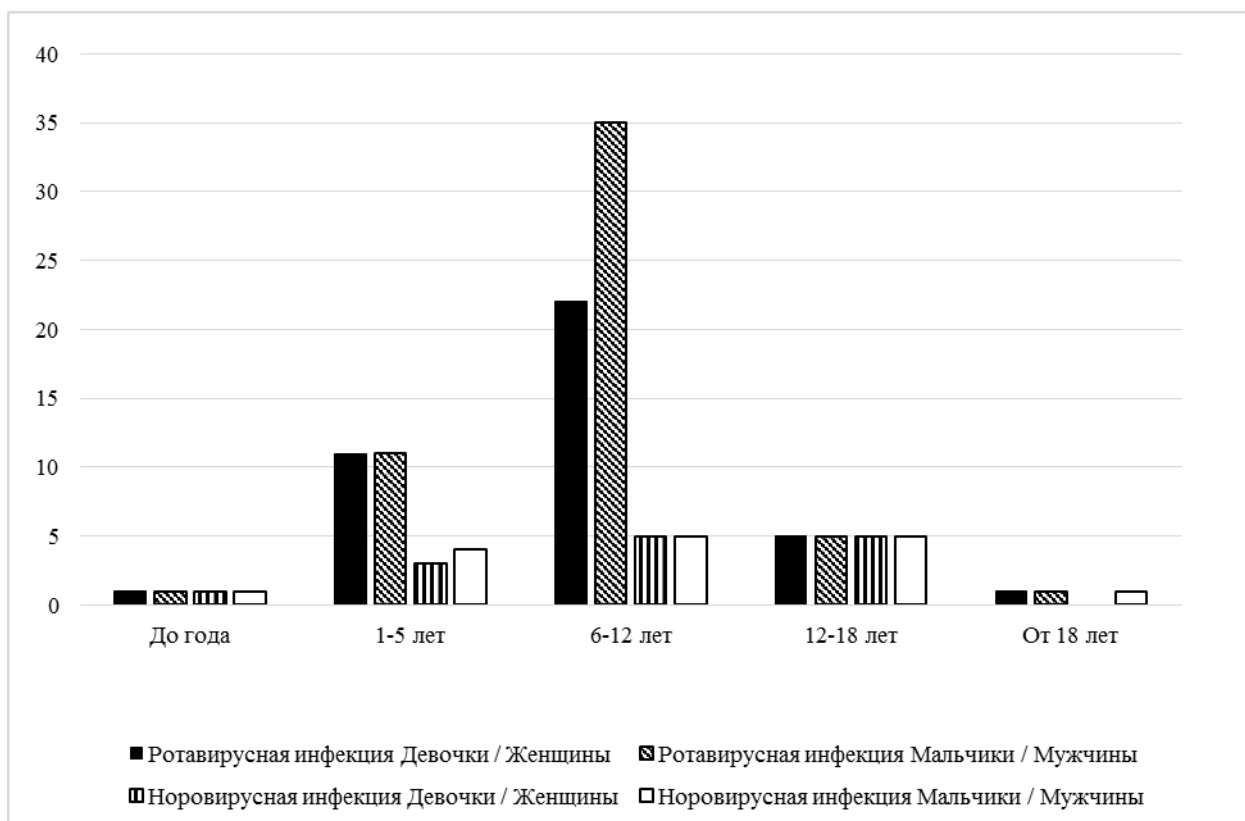


Рис. Сравнительная характеристика заболеваемости ротавирусной и норовирусной инфекцией г. Клинцы

Мальчики, находящиеся в возрастной категории от 6 до 12 лет чаще подвержены кишечным инфекциям, чем другие заболевшие. В этой же группе мы наблюдаем групповую вспышку ротавирусной инфекции.

Исходя из исследования мы можем сделать вывод, что подъем заболеваемости ротавирусной и норовирусной инфекциями имеет сезонную зависимость. Большинство случаев заражения происходит в зимнее время.

Выводы. Анализ структуры заболеваемости ротавирусной и норовирусной инфекциями среди жителей г. Клинцы Брянской области показал, что:

1. Девочки и мальчики, находящиеся в возрастной категории до 1 года, одинаково подвержены риску заболевания кишечными инфекциями.
2. Дети в возрасте от 2 до 5 лет больше подвержены риску заболеть ротавирусной инфекцией не зависимо от пола. Количество мальчиков, заболевших норовирусной инфекцией, было достоверно больше.
3. В возрастной группе от 6 до 12 лет было выявлено наибольшее количество заболевших ротавирусной инфекцией с преимуществом у мальчиков.
4. Дети возрастной группы от 13 до 18 лет одинаково подвержены риску заражения ротавирусной и норовирусной инфекцией не зависимо от пола.
5. Половая принадлежность при заболевании ротавирусной или норовирусной инфекцией особого значения не имеет. Заболевших в возрасте от 18 лет значительно меньше.
6. Заболеваемость ротавирусной и норовирусной инфекциями имеет сезонную зависимость. Большинство случаев заражения происходило в зимнее время.

Список литературы

1. Бродов Л.Е., Кулагина М.Г. Острые кишечные заболевания. Ротавирусы и ротавирусная инфекция. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 402 с.

2. Мишина И.Е., Полятыкина Т.С. Острые респираторные заболевания: этиология, клиника, диагностика, лечение, профилактика: учебное пособие для студентов. – 2011. – С.68.
3. Новокшенов А.А. Острые кишечные инфекции: современные подходы к лечению // «Новая аптека». – 2005. – №8. – С.58-59.

Сведения об авторах

Позднякова Тамара Александровна – магистрант кафедры биологии Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского.

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

THE STRUCTURE OF THE INCIDENCE OF ROTAVIRUS AND NOROVIRUS INFECTIONS IN THE RESIDENTS OF KLINTSY, BRYANSK REGION

T.A. Pozdnyakova, A.L. Kharlan

Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky

The problem of the incidence of intestinal infections is relevant in medicine, sanitation and epidemiology. The article examined and determined the etiological structure of intestinal infections; studied age-related characteristics of the population in the spread of intestinal infections. The temporal variability of accounting for intestinal infections and its causes in the structure of morbidity are revealed.

Keywords: *intestinal infections, rotavirus infection, norovirus infection, incidence, sexual structure, age structure.*

References

1. Brodov L.E., Kulagina M.G. Acute intestinal diseases. Rotaviruses and rotavirus infection. – М.: GEOTAR-Media, 2012. – 402 p.
2. Mishina I.E., Polyatykina T.S. Acute respiratory diseases: etiology, clinic, diagnosis, treatment, prevention: a textbook for students. – 2011. – P. 68.
3. Novokshonov A.A. Acute intestinal infections: modern approaches to treatment // New Pharmacy. – 2005. – No. 8. – P. 58-59.

About authors

Pozdnyakova T.A. – Postgraduate, Department of Biology, Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky.

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

УДК 598.2

ОРНИТОФАУНА ГОРОДА БРЯНСКА

Е.В. Тарасова, И.Л. Прокофьев

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

В статье рассматриваются результаты изучения видового разнообразия орнитофауны Фокинского района города Брянска. На основе полученных данных установлено соотношение различных таксонов класса Птицы в районе исследования. Проведена оценка трофических характеристик и степени связи видов с территорией. Сделаны выводы о характере сезонной и суточной активности птиц.

Ключевые слова: орнитофауна, суточная активность, сезонная активность, птицы.

Количество популяций отдельных синантропных видов птиц в городских экосистемах возросла настолько, что появляется потребность в его регуляции [3]. От человеческой деятельности зависит степень разнообразия видового состава, численность и размещение отдельных видов птиц в городах. Птицы могут быть причиной нарушений работы различных служб, снижать урожай в садах и огородах, переносить опасные инфекции [4]. Огромный ущерб наносит гнездование птиц на опорах электропередачи: гнезда и активность птиц приводят к замыканиям электроцепей и отключению линий. Воспламеняющиеся под действие тока элементы гнезд падают на землю и вызывают лесные пожары. Таким образом, изучение орнитофауны города Брянска является актуальным. Цель исследования: изучение особенностей орнитофауны города Брянска на примере Фокинского административного района.

Наблюдения проводились в центральной части Фокинского района города Брянска в феврале-июне 2019 года (рис.1). Район исследования представлен в разной степени урбанизированным ландшафтом. Степень шумового и светового загрязнения различна по биотопам. В каждом биотопе присутствуют зеленые насаждения, способствующие заселению птицами данной территории. Для изучения орнитофауны был применен маршрутный метод [6].

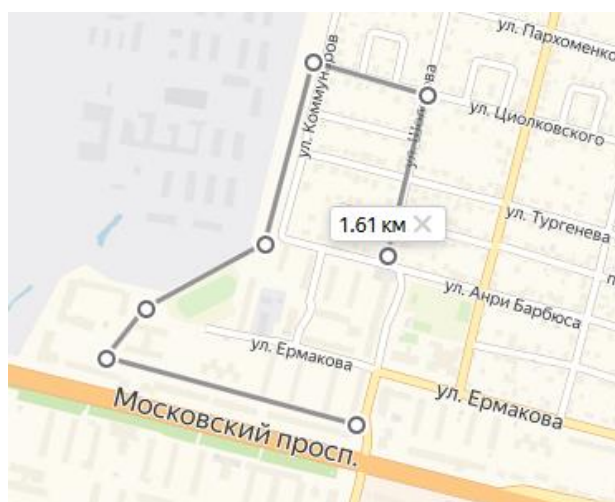


Рис. 1. Маршрут наблюдения

Маршрутный метод был выбран для получения приблизительных данных о численности (относительной плотности) населения птиц в разных биотопах при их небольшой мозаичности силами ограниченного числа хорошо знающих птиц наблюдателей. Преимуществами данного метода является широкий охват территории, сезонная и биотопическая универсальность (учеты можно проводить в любой сезон года и в любом

биотопе). Недостатками – невысокая точность данных о плотности населения, повышенные требования к квалификации учетчиков [1].

Первый участок маршрута проходит через пятиэтажную застройку в районе Московского проспекта и имеет протяженность 0,5 км. Данный биотоп является наиболее подверженным шумовому и световому загрязнению, однако присутствуют факторы привлекающие птиц. Проникновению птиц в биотоп способствуют искусственные зеленые насаждения, представленные в основном деревьями и кустарниками. Наиболее часто среди растительности здесь встречаются тополь, клен американский, конский каштан, рябина черноплодная, сирень обыкновенная. В большом количестве имеются скворечники и кормушки. Немаловажное значение здесь также имеет свободный доступ птиц к пищевым отходам. Так мусорные контейнеры, расположенные в этой части маршрута, привлекают голубя сизого, галку, воробья домового и ворону серую в больших количествах.

Вторая часть маршрута проложена вдоль лесополосы и имеет протяженность 0,6 км. Биотоп характеризуется наименьшим шумовым и световым загрязнением, что обуславливает проживание на этой территории более антропофобных видов. В отдельных местах ландшафт непроходим или слабо заболочен. Кустарники образуют густые заросли. Растительность типичная для смешанного леса по мере продвижения сменяется луговой растительностью.

Оставшийся участок маршрута протяженностью 0,5 км находится на территории частного сектора. Шумовое и световое загрязнение слабо выражены. Среди растительности доминируют искусственные насаждения плодовых деревьев. Погодные условия в дни наблюдений приведены в таблице 1.

Таблица 1

Погодные условия в дни наблюдений

Сезон		Зимний		Весенний						Летний	
Дата наблюдения		16.02.19		9.03.19		20.04.19		5.05.19		29.06.19	
Время начала наблюдения		12:05		10:16		7:43		5:43		5:43	
Время конца наблюдения		12:54		11:07		8:32		6:32		6:42	
Погодные условия	Температура	+ 3°C	+ 4°C	+ 6°C	+ 7°C	+ 15°C	+ 17,1°C	+ 12,9°C	+ 14,2°C	+ 14,2°C	+ 14,2°C
	Ветер	6 м/с, ЗВ.	5 м/с, ЮВ.	7 м/с, ЗВ.	5 м/с, СВ.	1 м/с, Ю	2 м/с, Ю	2 м/с, ЮВ	2 м/с, ЮВ	5 м/с, СЗ	5 м/с, СЗ
	Облачность	30%	30%	30%	30%	0%	0%	30%	0%	30%	80%
	Влажность	99%	99%	81%	72%	27%	23%	37%	25%	21%	15%

Результаты измерения погодных условий во время изучения суточной активности птиц приведены в таблице 2.

Таблица 2

Погодные условия в период изучения суточной активности птиц

Дата	29.06.19															
Время наблюдения	5:43-6:42		7:51-8:48		10:05-10:53		11:56-12:51		14:04-14:44		15:55-16:32		18:01-18:58		19:57-20:34	
Облачность, %	0	0	5	40	70	80	50	70	60	60	80	40	70	60	30	5
Ветер, направление	3, 3 м/с	СЗ, 4 м/с	СЗ, 4 м/с	СЗ, 4 м/с	СЗ, 5 м/с	СЗ, 5 м/с	СЗ, 5 м/с	СЗ, 5 м/с	СЗ, 5 м/с	СЗ, 5 м/с	СЗ, 5 м/с	СЗ, 5 м/с	СЗ, 5 м/с	СЗ, 5 м/с	СЗ, 4 м/с	СЗ, 4 м/с
Температура, °С	+10	+9,6	+11	+11	+14,2	+15	+15,8	+16,5	+16,7	+17,1	+18	+17,9	+17,8	+17,2	+16,9	+16
Влажность, %	86	80	80	80	55	55	55	40	40	34	34	34	34	33	33	33

Для изучения сезонной активности были рассчитаны значения видовой плотности, индекса Маргалефа, индекса Менхиника [2]. Результаты вычислений обобщены в таблицах 3-5.

Таблица 3

Значения показателей видовой плотности в различных биотопах

Месяц наблюдения	Видовая плотность на 1 км			
	Плотность на всей трансекте	Пятиэтажная застройка	Лесополоса	Частный сектор
Февраль	5	3,75	3,1	2,5
Март	7,5	3,75	5,23	3,1
Апрель	11,25	6,25	8,125	5
Май	11,875	3,1	8,75	4,375
Июнь	13,75	5,6	10	11,25

С наступлением весны наблюдается увеличение видовой плотности как на всей трансекте в целом, так и по отдельным биотопам за счет перелетных видов. Наибольшая видовая плотность наблюдается в биотопе лесополосы и

Таблица 4

Значения индекса Маргалефа в различных биотопах

Месяц наблюдения	Индекс Маргалефа			
	На всей трансекте	Пятиэтажная застройка	Лесополоса	Частный сектор
Февраль	1,54	1,76	1,6	1,4
Март	2,5	1,34	3	1,4
Апрель	3,35	2,2	2,9	1,9
Май	3,5	1,15	2,9	1,53
Июнь	3,9	1,76	3,7	1,7

С наступлением весеннего сезона на трансекте растет индекс Маргалефа, что является показателем роста видового разнообразия за счет перелетных видов. Видовое разнообразие выше в районе лесополосы.

Таблица 5

Значения индекса Менхиника для различных биотопов

Месяц наблюдения	Индекс Менхиника			
	На всей трансекте	Пятиэтажная застройка	Лесополоса	Частный сектор
Февраль	0,83	0,82	1	1
Март	1	0,6	1,9	1,2
Апрель	1,4	1,33	1,46	1,37
Май	1,5	0,8	1,5	1
Июнь	1,55	0,9	2,21	1

С наступлением весеннего сезона на трансекте растет индекс Менхиника, что является показателем роста видового разнообразия за счет перелетных видов. Видовое разнообразие выше в районе лесополосы.

Для определения доминантного вида проведено вычисление индекса Бергера-паркера [2]. Результаты вычислений обобщены в таблице 6.

Таблица 6

Значения индекса Бергера- паркера для различных биотопов

Месяц наблюдения	Индекс Бергера- паркера / Доминирующий вид							
	На всей трансекте		Пятиэтажная застройка		Лесополоса		Частный сектор	
Февраль	0,35	Сизый голубь	0,54	Сизый голубь	0,36	Полевой воробей	0,7	Домовый воробей
Март	0,51	Сизый голубь	0,64	Сизый голубь	0,2	Полевой воробей	0,47	Домовый воробей
Апрель	0,3	Сизый голубь	0,32	Сизый голубь	0,4	Сизый голубь	0,47	Домовый воробей
Май	0,3	Домовый воробей	0,5	Сизый голубь	0,26	Полевой воробей	0,54	Домовый воробей
Июнь	0,3	Сизый голубь	0,46	Сизый голубь	0,2	Сизый голубь	0,4	Сизый голубь

Таким образом, доминантным видом на трансекте и в биотопе пятиэтажной застройки является голубь сизый. На лесополосе чаще преобладает полевой воробей. В частном секторе доминирует домовый воробей.

В результате исследования было на территории было обнаружено 28 видов птиц:

Отряд Воробьинообразные *Passeriformes*

Семейство Врановые *Corvidae*

Галка *Corvus monedula* (Linnaeus, 1758)

Сорока *Pica pica* (Linnaeus, 1758)

Грач *Corvus frugilegus* (Linnaeus, 1758)

Серая ворона *Corvus cornix* (Linnaeus, 1758)

Семейство Воробьиные *Passeriformes*

Домовый воробей *Passer domesticus* (Linnaeus, 1758)

Полевой воробей *Passer montanus* (Linnaeus, 1758)

Семейство Синицевые *Paridae*

Лазоревка *Parus caeruleus* (Linnaeus, 1758)

Большая синица *Parus major* (Linnaeus, 1758)

Московка *Parus ater* (Linnaeus, 1758)

Черноголовая гаичка *Parus palustris* (Linnaeus, 1758)

Семейство Вьюрковые *Fringillidae*

Зяблик *Fringilla coelebs* (Linnaeus, 1758)

Обыкновенный снегирь *Pyrrhula pyrrhula* (Linnaeus, 1758)

Щегол *Carduelis carduelis* (Linnaeus, 1758)

Обыкновенная зеленушка *Chloris chloris* (Linnaeus, 1758)

Семейство Мухоловковые *Muscicapidae*

Серая мухоловка *Muscicapa striata* (Pallas, 1764)

Зарянка *Erithacus rubecula* (Linnaeus, 1758)

Мухоловка-пеструшка *Ficedula hypoleuca* (Pallas, 1764)

Обыкновенный соловей *Luscinia luscinia* (Linnaeus, 1758)

Семейство Трясогузковые *Motacillidae*

Белая трясогузка *Motacilla alba* (Linnaeus, 1758)

Семейство Дроздовые *Turdidae*

Рябинник *Turdus pilaris* (Linnaeus, 1758)

Семейство Славковые *Sylviidae*

Пеночка-весничка *Phylloscopus trochilus* (Linnaeus, 1758)

Пеночка-трещотка *Phylloscopus sibilatrix* (Bechstein, 1793)

Пеночка-теньковка *Phylloscopus collybita* (Vieillot, 1817)

Садовая славка *Sylvia borin* (Boddaert, 1783)

Семейство Скворцовые *Sturnidae*

Обыкновенный скворец *Sturnus vulgaris* (Linnaeus, 1758)

Семейство Жаворонковые *Alaudidae*

Полевой жаворонок *Alauda arvensis* (Linnaeus, 1758)

Отряд Стрижеобразные *Apodiformes*

Семейство Стрижиные *Apodidae*

Чёрный стриж *Apus apus* (Linnaeus, 1758)

Отряд Голубеобразные *Columbiformes*

Семейство Голубиные *Columbidae*

Сизый голубь *Columba livia* (Gmelin, 1789)

По количеству семейств в орнитофауне города Брянска преобладает отряд Воробьинообразные. Данный отряд включает в себя большее, чем в других отрядах количество антропоотолерантных видов, что позволяет доминировать над другими отрядами в различных биотопах городской среды (рис.2).

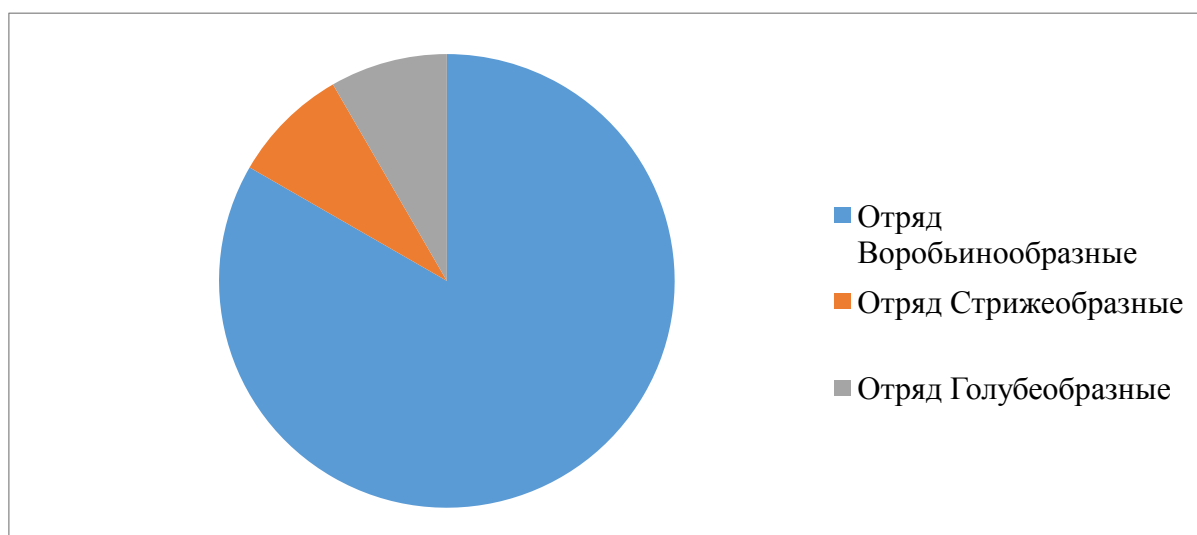


Рис. 2. Число семейств птиц в отрядах орнитофауны г. Брянска

Также внутри отряда наиболее широко по количеству видов представлены семейства птиц, приспособленные к городской среде: врановые, славковые, синицевые, вьюрковые, мухоловковые (рис.3).

По статусу пребывания (времени и степени связи видов с территорией) в орнитофауне условно можно выделить следующие группировки птиц [5]:

1. Оседлые гнездящиеся (встречаются на территории круглый год): Сизый голубь, Домовый воробей, Галка, Сорока, Серая ворона, Полевой воробей, Лазоревка, Большая синица.

2. Перелетные гнездящиеся (встречаются на территории только в гнездовое время): Серая мухоловка, Зарянка, Мухоловка-пеструшка, Обыкновенный соловей, Грач, Белая трясогузка, Пеночка-весничка, Пеночка-трещотка, Пеночка-теньковка, Садовая славка, Московка, Черноголовая гаичка, Зяблик, Щегол, Обыкновенная зеленушка, Серая мухоловка, Зарянка, Мухоловка-пеструшка, Обыкновенный соловей, Полевой жаворонок, Чёрный стриж.

3. Встречающиеся на пролете (пребывают на территории относительно непродолжительное время): Обыкновенный снегирь.

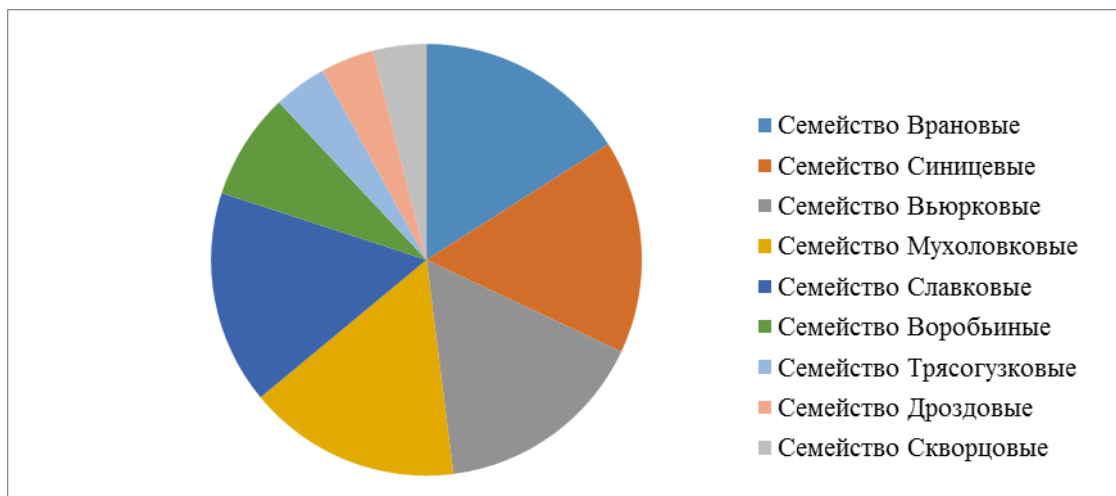


Рис. 3. Число видов птиц в семействах отряда Воробьинообразные

Таким образом, в орнитофауне преобладают оседлые гнездящиеся и перелетные гнездящиеся виды (рис.4).

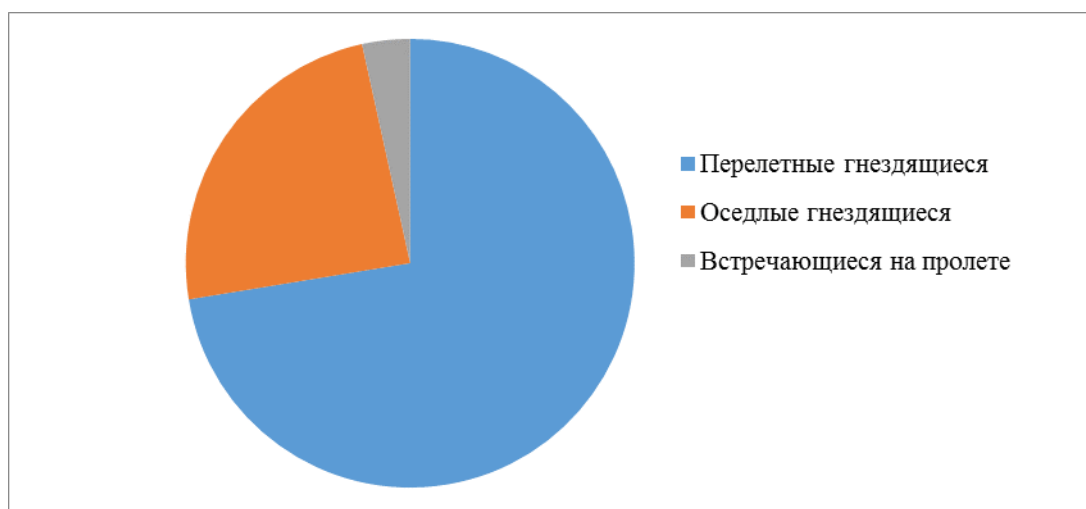


Рис. 4. Экологические группы птиц на изучаемой территории

В ходе исследований был сделан анализ фауны по трофическим характеристикам. По типу питания все птицы нашей местности разделены на трофические группы [5]:

1. Энтомофаги (насекомоядные): Серая мухоловка, Зарянка, Мухоловка-пеструшка, Обыкновенный соловей, Белая трясогузка, Пеночка-весничка, Пеночка-трещотка, Пеночка-теньковка, Садовая славка, Московка, Черноголовая гаичка, Серая мухоловка, Зарянка, Мухоловка-пеструшка, Обыкновенный соловей, Полевой жаворонок, Чёрный стриж.

2. Фитофаги (растительоядные); Зяблик, Щегол, Обыкновенная зеленушка, Обыкновенный снегирь.

3. Фито – энтомофаги (растительно – насекомоядные); Грач, Домовый воробей, Полевой воробей, Лазоревка, Большая синица.

4. Эврифаги (всеядные) – Галка *Corvus monedula*, Сорока, Серая ворона, Сизый голубь.

В орнитофауне преобладают виды – энтомофаги (рис.5).

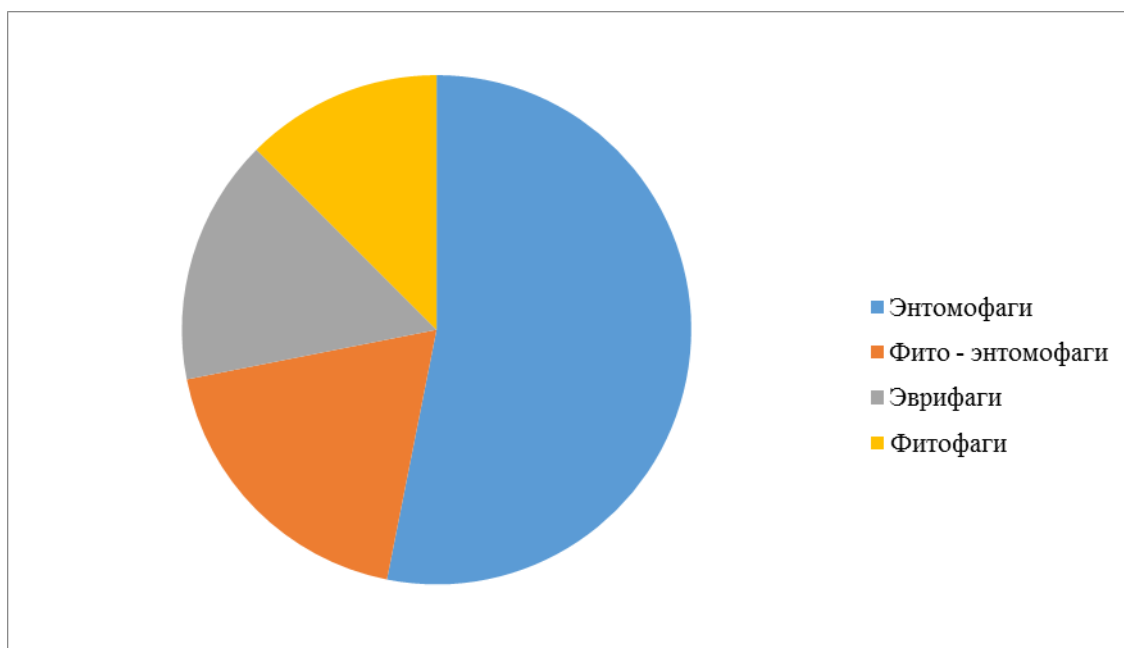


Рис. 5. Трофические группы птиц на изучаемой территории

Исследования были направлены также на изучение суточной активности птиц. Ранним утром (6-7 часов) количество встреченных особей довольно низкое, но к 8-9 часам оно возрастает и до 14 часов активность держится на достаточно высоком уровне, а потом снижается. В районе 14-16 часов наблюдается спад, а затем во второй половине дня в 17 часов – активность вновь повышается и падает с наступлением темноты. В те же самые часы, когда число особей максимально, наблюдается максимальное количество видов птиц (рис.6).

Активность массовых видов птиц в течение дня распределяется по-разному. Зеленушка и зяблик активны в течение всего дня, у них наблюдается 2 небольших периода низкой активности – рано утром в 6-7 часов и в 14-16 часов во второй половины дня. Полевой воробей и большая синица многочисленны только в первой половине дня (до 15-16 часов), вечернего подъема активности у них не отмечено. Всплеск активности черного стрижа приходится на вечерние часы. По суточной активности птицы делятся на дневных, ночных, с круглосуточной активностью. В течение активной части суток интенсивность деятельности птиц не одинакова: всплески активности чередуются с периодами отдыха. В основе формирования суточной активности лежат: характер активности самих пищевых объектов; комплекс условий, наиболее удобных для добывания пищи; пищевая конкуренция в пределах класса.

Суточная активность птиц тесно связана с кормовыми условиями, так как условия питания в первую очередь определяют соотношение периодов активности и покоя, ритмичность их смены у птиц в течение суток. Птицы ведут активный образ жизни в ту часть суток, когда могут добывать себе пищу. Для дневных птиц это светлая часть суток, для ночных – ночь, сумерки; дневные птицы отдыхают ночью, ночные днем. Птицы активны почти круглые сутки, чередуя кормежку относительно частыми, но очень короткими перерывами для отдыха. Условия питания птиц меняются в течении суток. Смена температур, степени освещения и влажности влияет на суточный ритм жизни животных, являющихся объектом питания птиц, и изменяют степень доступности пищи. Серые мухоловки, например, не могут приступить к охоте за летающими насекомыми, пока полусумрак, ночная сырость и утренняя прохлада в лесу заставляют этих насекомых держаться в своих ночных убежищах. Когда солнечные лучи нагреют и осушат лесной воздух, вылетают насекомые, а за ними начинают активную охоту мухоловки. С появлением летающих в воздухе насекомых утром начинается массовая ловля их ласточками и

стрижами. Дневная активность птиц определяется наступлением благоприятных условий для добывания корма; важное место здесь занимают условия освещения [7].

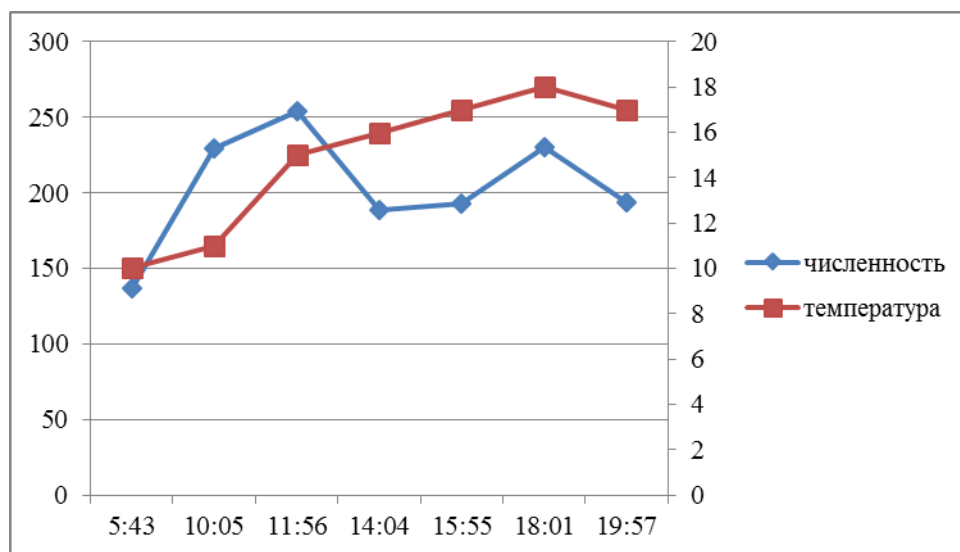


Рис. 6 Динамика суточной активности птиц г.Брянска

Деятельность дневных птиц начинается при совершенно определенном минимуме освещения, различном в разное время года и для разных видов.

Выводы:

1. В результате исследования было обнаружено 28 видов птиц. По количеству семейств преобладает отряд Воробьинообразные.
2. Существенные изменения в видовом составе орнитофауны на данной территории происходят в весенний сезон. С наступлением весны наблюдается увеличение видовой плотности и видового разнообразия за счет перелетных видов. Видовое разнообразие выше в районе лесополосы.
3. Доминантным видом на трансекте и в биотопе пятиэтажной застройки является голубь сизый. На лесополосе чаще преобладает полевой воробей. В частном секторе доминирует домовый воробей.
4. По степени связи видов с территорией в орнитофауне преобладают оседлые гнездящиеся и перелетные гнездящиеся виды.
5. По трофическим характеристикам преобладают виды – энтомофаги.
6. Суточная активность птиц тесно связана с кормовыми условиями, так как условия питания в первую очередь определяют соотношение периодов активности и покоя, ритмичность их смены у птиц в течение суток. Птицы ведут активный образ жизни в ту часть суток, когда могут добывать себе пищу.

Список литературы

1. Благодослов К.Н., Осмоловская В.И., Формозов А.Н. Методы учёта численности и географического распределения наземных позвоночных. – М., изд-во АН СССР, 1952. – 316 с.
2. Вахненко Д.В., Гарнизоненко Т.С., Колесников С.И. Биология с основами экологии: учебник. – Ростов – на – Дону: Феникс, 2003. – 512 с.
3. Гладков Н.А., Рустамов А.К. Животные культурных ландшафтов. – М.: Мысль, 1975. – 220 с.
4. Ильичев В.Д., Бутьев В.Т., Константинов В.М. Птицы Москвы и Подмосковья. – М.: Наука, 1987. – 272 с.

5. Колосов А. М. Лавров Н. П., Михеев А. В. Биология промыслово-охотничьих птиц СССР-Учеб, пособие для студентов с.-х. вузов и биол. спец. -2-е изд. перераб. и доп. – М.: Высш. школа, 1983. – 311 с.
6. Наумов Р.Л. Организация и методы учёта птиц и вредных грызунов. – М., изд-во АН СССР, 1963. – 137 с.
7. Харченко Н.А. Биология зверей и птиц: тексты лекций. – М-во образования и науки РФ, ГОУ ВПО «ВГЛТА». – Воронеж, 2011. – 124 с.

Сведения об авторах

Тарасова Елизавета Валентиновна – студент кафедры биологии Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского.

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

ORNITOFAUNA OF THE CITY OF BRYANSK

E.V. Tarasova, I.L. Prokofiev

Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky

The article discusses the results of studying the species diversity of the avifauna of the Fokinsky district of the city of Bryansk. Based on the data obtained, the ratio of various taxa of the Bird class in the study area was established. Assessed trophic characteristics and the degree of connection of species with the territory. Conclusions are drawn on the nature of seasonal and daily activity of birds.

Keywords: *avifauna, daily activity, seasonal activity, birds.*

References

1. Blagosklonov K.N., Osmolovskaya V.I., Formozov A.N. Methods of accounting for the abundance and geographical distribution of terrestrial vertebrates. M., publishing house of the Academy of Sciences of the USSR, 1952. – 316 p.
2. Vakhnenko D.V., Garnizonenko T.S., Kolesnikov S.I. Thinking Biology with the basics of ecology: a textbook / D.V. Vakhnenko, – Rostov – on – Don: Phoenix, 2003. – 512 p.
3. Gladkov N.A., Rustamov A.K. Animals of cultural landscapes. M.: Thought, 1975. – 220 p.
4. Ilyichev V.D., Butyev V.T., Konstantinov V.M. Birds of Moscow and Moscow region. M.: Nauka, 1987. – 272 p.
5. Kolosov A. M. Lavrov N. P., Mikheev A. V. Biology of game and hunting birds of the USSR-Textbook, a manual for students of agricultural universities and biol.spets. – 2nd ed. and additional M: Higher. School, 1983. – 311 p.
6. Naumov R.L. Organization and methods of accounting for birds and harmful rodents. – M., publishing house of the Academy of Sciences of the USSR, 1963. – 137 p.
7. Kharchenko N.A. Biology of animals and birds: lecture texts / M-in education and science of the Russian Federation, GOU VPO "VGLTA". –Voronezh, 2011. – 124 p.

About authors

Tarasova E.V. – student, Department of Biology, Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky.

Prokofiev I.L. – PhD in Biological Sciences, Associate Professor of Department of Biology, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky, e-mail: igor.prokofev@gmail.com.

УДК 612.821:612.1.8:613.8

ВЛИЯНИЕ ТИПА ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА АДАПТИВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОРГАНИЗМА ПОДРОСТКОВ ПО ДАННЫМ ФИЗИОМЕТРИИ И ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ТЕСТОВ

Е.С. Шепко, Т.Г. Иванова

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

Представлены результаты изучения типа влияния высшей нервной на работоспособность и здоровье подростков. Определено снижение адаптационного потенциала и работоспособности у подростков.

Ключевые слова: адаптационный потенциал, здоровье, работоспособность.

Введение. Вопросом изучения влияния адаптационных механизмов на уровень здоровья подрастающего поколения занимаются многие исследователи, а связью с типами высшей нервной деятельности (ВНД) или темпераментом немногие. Проводя анализ литературы, мы столкнулись с отсутствием работ по этой проблематике за последние 20 лет. В основном идет цитирование работ середины XX века. В конце XX века актуальными были валиологические и экологические исследования.

Баевский Р.М. [2] в своих работах не только описал процесс перехода от здоровья к болезни, определив его как срыв адаптации организма человека, но и предложил методику определения этого процесса, выделив в нем четыре стадии:

1. Состояние организма с достаточными функциональными (адаптационными) резервами;
2. Состояние, при котором функции организма реализуются более высоким, чем в норме, напряжением регуляторных систем;
3. Состояние, характеризующееся снижением функциональных резервов (в этой стадии начинает формироваться патологический процесс);
4. Состояние срыва адаптации: резкое снижение функциональных возможностей организма, наличие заболевания.

Вторая и третья стадии со временем были объединены в понятие «донозологическое состояние» – «третье состояние». Это состояние характерно для критических возрастных периодов, для лиц, находящихся в острых стрессовых ситуациях, имеющих нарушение питания, низкую двигательную активность, лишний вес. В этом состоянии организм тратит свою энергию не на творческую созидательную работу, а лишь на сохранение жизни. Не следует рассматривать третье состояние как сигнал обязательного развития болезни. Это состояние скорее является временем для оптимизации резервных возможностей за счёт активации естественных восстановительных механизмов [2]. Баевский Р.М. предложил формулу оценки адаптационного потенциала по состоянию сердечнососудистой системы.

Адаптационный потенциал организма, по мнению Баевского Р.М., определяется с одной стороны устойчивостью к болезням и высокой физической выносливостью, с другой стороны – психической работоспособностью и эмоциональной устойчивостью. Адаптационный потенциал отражает уровень стрессированности организма и зависит от факторов внутренней и внешней среды. Подростковый период считается одним из сложных периодов жизни человека, так как наряду с гормональными перестройками происходит изменение активности головного мозга (подкорковых ядер и коры), что отражается на поведении и пластичности физиологических процессов организма. Адаптационный потенциал может влиять на формирование типа ВНД, меняя такие его характеристики как сила и устойчивость нервных процессов [6]. Поэтому исследование взаимосвязи типа ВНД и адаптационного потенциала является актуальным не только в условиях сильного стрессирования организма, но и в условиях подростковой перестройки организма.

Цель исследования – изучить влияние типа ВНД на адаптационные возможности организма подростков.

Материалы и методы. Экспериментальное исследование проводилось в 2016-19 г.г. на подростках старшего школьного возраста, обучающихся в МБОУ «СОШ №33 им. М. А. Титовой» Г. Брянска. Возраст школьников составил 15-17 лет. Из них девочек-подростков – 50, мальчиков-подростков – 40.

В ходе исследования у каждого подростка были определены по стандартным методикам антропометрии и физиометрии вес, рост, жизненная емкость легких, артериальное давление и пульс в покое и после дозированной нагрузки, динамометрия. Определение типа высшей нервной деятельности и темперамента проводили по стандартным опросникам. Двигательную активность доминирующей руки, определяющей психомоторные характеристики, оценивали по тейпинг-тесту, умственную работоспособность – по корректурной пробе [2,3,5].

Результаты и обсуждения. Настоящее исследование было предпринято с целью установления связи между типом ВНД и способностью индивидов в подростковом возрасте адаптироваться к разным видам нагрузок. Для старшеклассников такими нагрузками можно считать увеличение объема учебных занятий и подготовки к ЕГЭ с одной стороны, а с другой – половое созревание. Таким образом, возраст 15-17 лет – это нарастание как физиологических, так и социальных проблем, при незрелой ВНД (формирование которой заканчивается только к 18-19 годам).

В группе подростков – старшеклассников почти равно представлены живой (28%), безудержный (28 %) и тормозный типы (27%) ВНД. Встречаемость инертного типа ниже выше означенных типов на 9 %. По совокупности доминируют сильные типы ВНД.

Аналогичные результаты были получены при определении типа темперамента подростков, т.к. считается, что процессы, обеспечивающие ВНД, являются биологической основой темперамента. Перекрестный анализ выше приведенных данных по встречаемости ВНД и темпераментов показал, что только в 2 % нет совпадения типа ВНД и темперамента.

Проводя исследования соматического здоровья подростков, было установлено, что индивидов с высоким уровнем здоровья среди обследованных школьников не встречается. Только у 6% респондентов из выборки выявлен уровень здоровья выше среднего. Анализ взаимосвязи уровня здоровья и типа ВНД показал, что подросткам трех типов ВНД – живому, безудержному и тормозному – характерны более чем в 50% случаев уровни здоровья низкий и ниже среднего. Только у представителей инертного типа доминирует средний уровень здоровья (соответствующий дофизиологическому состоянию) (табл.1).

Таблица 1

Встречаемость вариантов соматического здоровья у подростков с разными типами ВНД (по экспресс-тесту Апонасенко)

Тип ВНД	Встречаемость групп здоровья, %				
	Низкий уровень	Ниже среднего	Средний уровень	Выше среднего	Высокий уровень
живой	28,6	50	14,3	7,1	-
безудержный	46,7	20	20	13,3	-
инертный	22,2	33,3	44,4	-	-
тормозный	50,0	28,6	21,4	-	-

Оценка уровня здоровья по экспресс-методике Апонасенко учитывает соматометрические и физиометрические показатели, поэтому данные могут не отражать общего состояния адаптированности организма. Они констатируют только уровень развития соматики и обеспечивающих ее систем.

Этого недостатка лишена методика определения адаптационного потенциала Баевского (табл.2). Данная методика учитывает показатели гемодинамики – частоту сердечных сокращений и артериальное давление. Выбор для определения адаптационного потенциала этих показателей гемодинамики связан с тем, что они ярче других физиологических показателей отражают уровень стрессуемости организма и их легче всего регистрировать. Тем более, что при хроническом стрессе наблюдается перевозбуждение вегетативной нервной системы, увеличение в крови адреналина и кортикостероидов, на которые сердечнососудистая система реагирует изменением ритма сердцебиения и тонуса сосудов.

По нашим данным (табл.2) у доминирующего числа респондентов подросткового возраста наблюдается или напряжение или неудовлетворительная адаптация (34,6%) организма. В два раза реже встречается удовлетворительная адаптация (19,2%). У 11,5 % подростков наблюдается срыв механизмов адаптации.

При анализе связи адаптационного потенциала с типом ВНД установлено, срыв механизмов адаптации наиболее характерен представителям тормозного типа ВНД (28,6%). Хотя аналогичные случаи выявлены среди представителей живой и безудержной типов ВНД. Удовлетворительная адаптация или высокий уровень адаптационного потенциала характерен подросткам с инертным типом ВНД. В их группе реже всего встречается неудовлетворительная адаптация и нет случаев срыва адаптационных механизмов.

Для подростков с другими типами ВНД (живой и безудержный) характерны два варианта адаптационного потенциала – напряжения механизмов и неудовлетворительная адаптация – в равной степени встречаемости.

Таблица 2

Встречаемость вариантов адаптационного потенциала по состоянию сердечно-сосудистой системы (по Баевскому)

Тип ВНД	Встречаемость вариантов адаптационного потенциала, %			
	удовлетворительная адаптация	напряжение механизмов адаптации	неудовлетворительная адаптация	срыв механизмов адаптации
живой	21,4	35,7	35,7	7,1
безудержный	-	46,6	46,6	6,8
инертный	44,4	33,3	22,2	-
тормозный	21,4	21,4	28,6	28,6
без учета типа ВНД	19,2	34,6	34,6	11,5

Таким образом, как по характеру состояния соматического здоровья, так и по значениям адаптационного потенциала в обследуемой группе наблюдается негативная тенденция. Оба показателя подтверждаются частотой инфекционных заболеваний в осенне-зимний период, т.к. при хроническом стрессировании обычно страдает клеточный иммунитет и ворота для инфекционных агентов в организм открыты (табл. 3).

Таблица 3

Частота ОРЗ у разных типов ВНД в группе подростков 15-17 лет

Тип ВНД	Кол-во заболеваний, раз	% от общего числа
живой	31 (в среднем 1,5 раза)	19,8
безудержный	42 (в среднем 2,13 раза)	30,2
инертный	24 (в среднем 1,55 раза)	13,2
тормозный	49 (в среднем 2,8 раза)	36,8

Как видно из таблицы 3, наиболее частые ОРЗ характерны представителям тормозного типа, что согласуется с более низким адаптационным потенциалом и уровнем соматического здоровья.

Реже всего ОВРИ проявлялись у подростков живого и инертного типов ВНД, что связано с более высокими значениями исследуемых показателей здоровья и адаптационного потенциала.

Представители безудержного типа по частоте заболеваний ОРЗ практически догнали тормозный тип. Близкие значения частоты инфекционных заболеваний у инертного и тормозного типов, вероятно, связаны с особенностями эмоциональных проявлений и гормонального уровня.

Первыми признаками снижения адаптационного потенциала является нарушения работы не только сердечнососудистой системы, но и координационной работы центральной нервной системы. Эти нарушения проявляются снижением физической и психической работоспособности [7].

Кратковременную физическую работоспособность мы оценивали по тейпинг-тесту в течение учебного дня и учебной недели (табл.4-5).

Как видно из таблицы 4, максимальную исходную работоспособность продемонстрировали подростки с живым типом ВНД. Респонденты с инертным типом ВНД статистически недостоверно продемонстрировали работоспособность ниже на 4,12%, а с безудержным и тормозным типами на 6,87 и 5,96% соответственно. Такие различия считаются незначительными и только отражают общую тенденцию снижения работоспособности.

Таблица 4

Влияние типов ВНД на скорость движения руки подростков

Тип ВНД	Скорость движения руки, уд			
	M ±m	%	t	P
живой	197,71 ± 5,13	100,0	-	-
безудержный	184,13 ± 11,54	93,13	0,849	0,5
инертный	189,56 ± 6,06	95,88	0,741	0,5
тормозный	185,93 ± 2,32	94,04	1,841	0,5

Изучение изменения физической работоспособности в течение первого рабочего дня (понедельника) показало, что подростки с безудержным и инертным типами ВНД имеют относительно ровную работоспособность (табл.5). Максимальное снижение работоспособности продемонстрировали респонденты с тормозным типом ВНД, снижение статистически достоверно составило 8%. Работоспособность подростков с живым типом ВНД уже к концу учебного дня снизилась на 3,5%.

Таблица 5.

Влияние типов ВНД на проявление усталости в течение учебного дня по показателю скорости движения руки подростков

Тип ВНД	Скорость движения руки, уд				
	1 урок	3 урок		5 урок	
	M ±m	M ±m	%	M ±m	%
живой	197,71 ± 5,13	193,64 ± 3,56	97,9	190,71 ± 4,23	96,5
безудержный	184,13 ± 11,54	183,15 ± 9,18	99,5	185,07 ± 6,13	100,5
инертный	189,56 ± 6,06	198,22 ± 7,54	104,6	198,75 ± 9,54	104,8
тормозный	185,93 ± 2,32	179,43 ± 5,93	96,5	170,79 ± 3,64	91,9*

Примечание: * – данные достоверно отличаются от значений первого урока ($P \geq 0,05$)

По нашим данным работоспособность в течение учебной недели у подростков существенно не меняется (табл.6).

Таблица 6.

Влияние типов ВНД на проявление усталости в течение учебной недели по показателю скорости движения руки подростков

Тип ВНД	Скорость движения руки, уд/с				
	понедельник	среда		пятница	
	M ±m	M ±m	%	M ±m	%
живой	6,55 ± 0,45	6,48 ± 0,33	98,9	6,80 ± 0,22	103,8
безудержный	6,36 ± 0,34	6,15 ± 0,41	96,7	6,46 ± 0,14	101,5
инертный	6,52 ± 0,28	6,47 ± 0,84	99,2	6,48 ± 0,31	99,4
тормозный	6,16 ± 0,67	6,17 ± 0,25	100,2	6,31 ± 0,41	102,4

Сравнивая данные 18-19 годов исследования с предыдущими собственными исследованиями на другой группе подростков этого же возраста, можно сделать следующие заключение – обследуемая группа подростков имеют работоспособность ниже, чем по литературным данным. В среднем подростки этой группы делают за 30 секунд в тейпинг-тесте 188,75 ударов, а данным литературы должно быть не менее 210. [1;3;4]. Скорость движения руки по данным литературы должна быть не менее 7 ударов в секунду. Таким образом, у нашей группы подростков по всем изучаемым показателям кратковременной физической работоспособности наблюдается снижение в среднем на 10% по сравнению с данными литературы. Этот результат может служить подтверждением снижения адаптационного потенциала школьников в течение учебного года.

Для оценки умственной (психической) работоспособности и координационной работы ЦНС был выбран корректурный тест Анфимова. Он позволяет по особенностям работы зрительного и двигательного анализатора оценить развитие утомления в коре больших полушарий.

Этот тест за один промежуток времени позволяет оценить качественных и количественных характеристики работы зрительного анализатора.

Одним из важнейших качественных показателей умственной работоспособности можно считать коэффициент точности. У обследованной группы подростков он не зависит от типа ВНД, и вероятно определяется мотивацией и эмоциональным настроением (табл. 7). Тем не менее, сравнивая его показатели с данными литературы [3], можно увидеть превышение нормы на 11,5%.

Таблица 7

Влияние типов ВНД на коэффициент точности в корректурной пробе

Тип ВНД	коэффициент точности			
	M ±m	%	t	P
живой	0,96 ± 0,011	100,0	-	-
безудержный	0,97 ± 0,056	101,04	0,167	0,5
инертный	0,97 ± 0,047	101,04	0,002	0,5
тормозный	0,97 ± 0,034	101,04	0,250	0,5

Коэффициент умственной продуктивности, отражающий в условных единицах отношение точности выполнения работы к объему работы, зависит от типа ВНД (табл.8). По нашим данным статистически достоверно более высокие результаты умственной продуктивности демонстрируют подростки с безудержным и инертным типами ВНД в сравнении с живым типом. Подростки с тормозным типом ВНД превышают умственную продуктивность последних только на 19%.

Таблица 8

Влияние типов ВНД на коэффициент умственной продуктивности в корректурной пробе

Тип ВНД	коэффициент умственной продуктивности			
	$M \pm m$	%	t	P
живой	$304,2 \pm 23,85$	100,0	-	-
безудержный	$396,3 \pm 12,89$	130,3	2,63	0,05
инертный	$391,7 \pm 10,78$	128,8	2,64	0,05
тормозный	$363,7 \pm 32,45$	119,6	1,07	0,5

Умственная продуктивность подростков обследованной группы крайне низка. Сравнивая полученные данные с литературными источниками [3], мы зарегистрировали снижение почти в 3 раза. Этот анализ дополнительно подтверждает снижение адаптивного потенциала у подростков в течение учебного процесса.

Сделанный выше вывод подтверждают данные по количеству ошибок (табл. 9). Количество сделанных ошибок в корректурном тесте, по нашим данным, не зависит от типа ВНД, но превышает данные литературных источников в 5-7 раз.

Таблица 9

Влияние типов ВНД на среднее количество ошибок в корректурной пробе

Тип ВНД	количество ошибок			
	$M \pm m$	%	t	P
живой	$11,3 \pm 0,25$	100,0	-	-
безудержный	$11,8 \pm 0,43$	104,4	0,83	0,5
инертный	$10,5 \pm 0,31$	92,9	1,60	0,5
тормозный	$10,9 \pm 0,48$	96,5	0,57	0,5

Таким образом, мы наблюдаем в подростковом периоде у обследованной группы респондентов выраженную негативную динамику состояния соматического здоровья, адаптационного потенциала и умственной работоспособности. Следовательно, при адаптации к обучению в среднем и старшем звене школы произошло снижение функциональных способностей не только кардиореспираторной системы, но и координационной работы ЦНС. При этом снижение более выражено у подростков с безудержным и тормозным типами ВНД, т.к. они характеризуются более высоким уровнем эмоционального стрессирования.

Выводы:

1. В обследованной группе подростков доминируют типы ВНД с сильными нервными процессами – живой, инертный и безудержный – по совокупности составляют 73% выборки, а слабый тормозный тип – 27%.
2. Тип ВНД и темперамента, для которого тип ВНД является биологической основой, совпадают в 98% случаев.
3. Для подростков всех типов ВНД, по результатам анализа тейпинг-теста, в 50% случаев характерна средне-слабая нервная система, что может быть связано с переутомлением.
4. У подростков всех типов ВНД доминирует низкий и ниже среднего уровень соматического здоровья. Уровень соматического здоровья выше среднего выявлен у 7% подростков с живым типом ВНД, и у 13% – с инертным типом.
5. Наиболее высокий адаптационный потенциал характерен подросткам с инертным типом ВНД. Для остальных типов характерно напряжение механизмов адаптации и неудовлетворительная адаптация. У 27% подростков с тормозным типом ВНД отмечен срыв механизмов адаптации.

6. Высокая частота ОРЗ характерна подросткам с тормозным и безудержным типами ВНД, средний уровень частоты ОРЗ – подросткам с живым и инертным типами.

7. Тип ВНД не оказывает существенного влияния на физическую работоспособность в течение учебного дня и недели.

8. В корректурной пробе подростки всех типов ВНД показали низкую умственную продуктивность по сравнению с нормой и рост числа ошибок в 5-7 раз, что подтверждает данные о переутомлении и нарушении адаптационных способностей организма.

Список литературы

1. Адаптация организма учащихся к учебной и физической нагрузкам / Под ред. А.Г. Хрипковой, М.В. Антроповой; Науч.-иссл. Ин-т физиологии детей и подростков Акад. пед. наук СССР. – М.: Педагогика, 1982. – 240с.

2. Баевский Р.М., Гуров С.Г. Измерьте ваше здоровье. – Сов. Россия, 1988. – 96 с.

3. Гуминский А.А. Леонтьева Н.Н., Маринова К.В. Руководство к лабораторным занятиям по общей и возрастной физиологии. – М.: Просвещение, 1990. – 239 с.

4. Иванова Т.Г. Межполушарное взаимодействие и тревожность в подростковом и юношеском возрасте/Вестник Брянского государственного университета: точные и естественные науки. – 2010. – №4. – С.147-152.

5. Казин Э.М. и др. Практикум по психофизиологической диагностике. – М.: Гуманит. Изд. Центр ВЛАДОС, 2000. – С. 7-54.

6. Семченко Л.М., Батрымбетова С.А. Влияние адаптационного потенциала на здоровье студенческой молодёжи // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2008. – №3.

7. Шаповалов Д.В., Харлан А.Л. Особенности умственной работоспособности школьников 12-14 лет Крайнего Севера и Брянской области // Ученые записки Брянского государственного университета. – 2019. – №3. – С. 37-41.

Сведения об авторах

Шепко Елизавета Сергеевна – магистрант кафедры биологии Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: kafbot2002@mail.ru.

Иванова Татьяна Геннадьевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: kafbot2002@mail.ru.

THE INFLUENCE OF THE TYPE OF HIGHER NERVOUS ACTIVITY ON THE ADAPTIVE CAPACITY OF THE BODY OF ADOLESCENTS ACCORDING TO PHYSIOMETRY AND PSYCHOPHYSIOLOGICAL TESTS

E.S. Shchepko, T.G. Ivanova

Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky

The results of the study of the type of influence of higher education on the performance and health of adolescents are presented. Reduction of adaptive potential and working capacity in adolescents was determined.

Keywords: *adaptive potential, health, efficiency.*

References

1. Adaptation of an organism of pupils to educational and physical loadings / Under the editorship of A.G. Hripkova, M. V. Antropova; Ying t of physiology of children and teenagers Akkad. ped. sciences of the USSR. – M.: Pedagogics, 1982. – 240 p.

2. Bayevsky R. M., Gurov S. G. Measure your health. – Owls'. Russia, 1988. – 96 p.
3. Guminsky A.A. Leontieva N.N., Marinova K.V. Guide to laboratory studies in General and age physiology. – Moscow: Enlightenment, 1990. – 239 p.
4. Ivanova T.G. Interhemisphere interaction and uneasiness at teenage and youthful age / The Bryansk State University Herald, Exact and Natural sciences, 2010. – № 4. – P. 147-152.
5. Kazin E.M., etc. Workshop on psychophysiological diagnostics. – M.: Gumanit. Prod. VLADOS center, 2000. – P. 7-54.
6. Semchenko L.M. Batrymbetova S.A. Influence of adaptation potential on health of student youth // Problems of social hygiene, health care and history of medicine. – 2008.- No. 3.
7. Shapovalov D.V., Kharlan A.L. Especially mental health of schoolchildren 12-14 years of the Far North and the Bryansk region // Scientific notes of the Bryansk State University. – 2019. – No. 3. – P. 37-41.

About authors

Shchepko E.S. – Postgraduate, Department of Biology, Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, e-mail: *kafbot2002@mail.ru*.

Ivanova T.G. – PhD in Biological Sciences, Associate Professor of Department of Biology, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky, e-mail: *kafbot2002@mail.ru*.

**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 «Подписуночная 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 полутонным 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> – 27.12.2019