

ISSN 2519-2574

Ученые записки
Брянского
государственного
университета

№ 4
2023

Естественные 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

Заместители главного редактора журнала

Харлан Алексей Леонидович – кандидат биологических наук

Лямцев Владимир Петрович – кандидат сельскохозяйственных наук

Редакционная коллегия

Математика и механика/ Компьютерные науки и информатика

Ответственные редакторы:

Родицова Е.Г. – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математического анализа, алгебры и геометрии Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского (*математика*).

Иванова Н.А. – кандидат технических наук, доцент, заведующая кафедрой информатики и прикладной математики Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского (*компьютерные науки и информатика*).

Члены редакционной коллегии:

Васильев А.Ф. – доктор физико-математических наук, профессор кафедры алгебры и геометрии Гомельского национального университета.

Путилов С.В. – кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой математического анализа, алгебры и геометрии Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского.

Расулов К.М. – доктор физико-математических наук, профессор, Заслуженный работник высшей школы РФ, заведующий кафедрой математического анализа Смоленского государственного университета.

Сорокина М.М. – доктор физико-математических наук, профессор кафедры математического анализа, алгебры и геометрии Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского.

Физические науки

Ответственный редактор:

Попов П.А. – доктор физико-математических наук, профессор, кафедры экспериментальной и теоретической физики Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского.

Члены редакционной коллегии:

Будько С.Л. – кандидат физико-математических наук, профессор Университета Айовы (США, г. Айова).

Митрошенков Н.В. – кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой экспериментальной и теоретической физики Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского.

Биологические науки

Ответственные редакторы:

Семениченков Ю.А. – доктор биологических наук, профессор кафедры биологии Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского.

Харлан А.Л. – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского.

Члены редакционной коллегии:

Анищенко Л.Н. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры географии, экологии и землеустройства Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского.

Булохов А.Д. – доктор биологических наук, профессор, Заслуженный работник высшего профессионального образования РФ, заведующий кафедрой биологии Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского.

Зайцева Е.В. – доктор биологических наук, профессор кафедры биологии Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского.

Заякин В.В. – доктор биологических наук, профессор кафедры химии Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского.

Зенкин А.С. – доктор биологических наук, заведующий кафедрой морфологии, физиологии и ветеринарной патологии Мордовского государственного университета им. Н. П. Огарева.

Панасенко Н.Н. – доктор биологических наук, доцент кафедры биологии Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского.

Пронин В.В. – доктор биологических наук, профессор, руководитель центра доклинических исследований Федерального центра охраны здоровья животных.

Химические науки

Ответственный редактор:

Лукашов С.В. – кандидат химических наук, доцент кафедры химии Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского.

Члены редакционной коллегии:

Авдеев Я.Г. – доктор химических наук, ведущий научный сотрудник Института физической химии и электрохимии Российской академии наук.

Кузнецов С.В. – кандидат химических наук, доцент, заведующий кафедрой химии Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского.

Шлеев С.В. – доктор химических наук, профессор университета Мальме.

Науки о Земле и окружающей среде

Ответственный редактор

Москаленко О.П. – кандидат географических наук, доцент кафедры географии, экологии и землеустройства Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского.

Члены редакционной коллегии:

Долганова М.В. – кандидат биологических наук, доцент, заведующая кафедрой географии, экологии и землеустройства Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского.

Потоцкая Т.И. – доктор географических наук, профессор кафедры социально-экономической географии и природопользования Смоленского государственного университета.

Чернов А.В. – доктор географических наук, профессор МГУ им. М.В. Ломоносова.

Шмакова М.В. – доктор географических наук, профессор Института озероведения Российской академии наук.

Педагогика (методика обучения естественным наукам)

Ответственный редактор:

Малиникова Н.А. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры математического анализа, алгебры и геометрии Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского.

Члены редакционной коллегии:

Алдошина М.И. – доктор педагогических наук, профессор кафедры технологий психолого-педагогического и специального образования Орловского государственного университета.

Горбачев В.И. – доктор педагогических наук, Заслуженный учитель РФ, Почетный работник ВПО, профессор кафедры математического анализа, алгебры и геометрии Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского.

Дробышев Ю.А. – доктор педагогических наук, профессор кафедры высшей математики и статистики Финансового университета при Правительстве РФ.

Дробышева И.В. – доктор педагогических наук, профессор, заведующая кафедрой высшей математики и статистики Финансового университета при Правительстве РФ.

Малова И.Е. – доктор педагогических наук, Почетный работник ВПО, профессор кафедры математического анализа, алгебры и геометрии Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского.

Симукова С.В. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры экспериментальной и теоретической физики Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского.

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», 2023

© Коллектив авторов, 2023

ISSN 2519-2574

SCIENTIFIC NOTES
of the Bryansk State University

N 4
2023

Natural sciences

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

Deputy Editor-in-chief

Alexey Leonidovich Kharlan, Ph. D. in Biological Sciences

Vladimir Petrovich Lyamtsev, Ph. D. in Agricultural Sciences

Editorial board

Mathematics and Mechanics / Computer sciences

Associate editors:

Rodikova E.G. – Ph. D. in Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the Department of Mathematical Analysis, Algebra and Geometry, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky (*Mathematics*).

Ivanova N.A. – Ph. D. in Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Computer Science and Applied Mathematics, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky (*Computer sciences*).

Editorial board:

Vasiliev A.F. – Sc. D. in Physical and Mathematical Sciences, Professor of the Department of Algebra and Geometry, Gomel National University.

Ivanova N.A. – Ph. D. in Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Computer Science and Applied Mathematics, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky.

Putilov S.V. – Ph. D. in Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Mathematical Analysis, Algebra and Geometry, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky.

Rasulov K.M. – Sc. D. in Physical and Mathematical Sciences, Professor, Honored Worker of the Higher School of the Russian Federation, Head of the Department of Mathematical Analysis, Smolensk State University.

Sorokina M.M. – Sc. D. in Physical and Mathematical Sciences, Professor of the Department of Mathematical Analysis, Algebra and Geometry, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky.

Physical sciences

Associate editor:

Popov P.A. – Sc. D. in Physical and Mathematical Sciences, Professor, Department of Experimental and Theoretical Physics, Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky.

Editorial board:

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

Mitroshenkov N.V. – Ph. D. in Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Experimental and Theoretical Physics, Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky.

Biological sciences

Associate editors:

Semenishchenkov Yu.A. – Sc. D. in Biological Sciences, Professor of the Department of Biology, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky.

Kharlan A.L. – Ph. D. in Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Biology, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky.

Editorial board:

Anishchenko L.N. – Sc. D. in Agricultural Sciences, Professor of the Department of Geography, Ecology and Land Management, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky.

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

Zaitseva E.V. – Sc. D. in Biological Sciences, Professor of the Department of Biology, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky.

Zayakin V.V. – Sc. D. in Biological Sciences, Professor of the Department of Chemistry, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky.

Zenkin A.S. – Sc. D. in Biological Sciences, Head of the Department of Morphology, Physiology and Veterinary Pathology, Mordovian State University named after N. P. Ogarev.

Panasenko N.N. – Sc. D. in Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Biology, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky.

Pronin V.V. – Sc. D. in Biological Sciences, Professor, Head of the Center for Preclinical Research of the Federal Center for Animal Health.

Chemical sciences

Associate editor:

Lukashov S.V. – Ph. D. in Chemical Sciences, Associate Professor of the Department of Chemistry, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky.

Editorial board:

Avdeev Ya.G. – Sc. D. in Chemical Sciences, Leading Researcher at the Institute of Physical Chemistry and Electrochemistry, Russian Academy of Sciences.

Kuznetsov S.V. – Ph. D. in Chemical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Chemistry, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky.

Shleev S.V. – Sc. D. in Chemical Sciences, Professor at the University of Malmo.

Earth and Environmental Sciences

Associate editor:

Moskalenko O.P. – Ph. D. in Geographical Sciences, Associate Professor of the Department of Geography, Ecology and Land Management, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky.

Editorial board:

Dolganova M.V. – Ph. D. in Biological Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Geography, Ecology and Land Management, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky.

Pototskaya T.I. – Sc. D. in Geographical Sciences, Professor of the Department of Socio-Economic Geography and Environmental Management, Smolensk State University.

Chernov A.V. – Sc. D. in Geographical Sciences, Professor, Moscow State University.

Shmakova M.V. – Sc. D. in Geographical Sciences, Professor of the Institute of Lake Science, Russian Academy of Sciences.

Pedagogy

Associate editor:

Malinnikova N.A. – Ph. D. in Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Mathematical Analysis, Algebra and Geometry, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky.

Editorial board:

Aldoshina M.I. – Sc. D. in Pedagogical Sciences, Professor of the Department of Technologies of Psychological, Pedagogical and Special Education, Oryol State University.

Gorbachev V.I. – Sc. D. in Pedagogical Sciences, Honored Teacher of the Russian Federation, Honorary Worker of the Higher Educational Institution, Professor of the Department of Mathematical Analysis, Algebra and Geometry, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky.

Drobyshev Yu.A. – Sc. D. in Pedagogical Sciences, Professor of the Department of Higher Mathematics and Statistics, Financial University under the Government of the Russian Federation.

Drobysheva I.V. – Sc. D. in Pedagogical Sciences, Professor, Head of the Department of Higher Mathematics and Statistics, Financial University under the Government of the Russian Federation.

Malova I.E. – Sc. D. in Pedagogical Sciences, Honorary Worker of the Higher Educational Institution, Professor of the Department of Mathematical Analysis, Algebra and Geometry, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky.

Simukova S.V. – Ph. D. in Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Experimental and Theoretical Physics, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky.

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА

<i>Путилов С.В.</i> О σ -свойствах в конечной группе	7
<i>Родикова Е.Г., Кислакова К.В.</i> Об эквивалентности некоторых классов аналитических функций.....	10

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

<i>Вареница А.В., Бабкин Р.С.</i> Исследование гематологических показателей больных коронавирусной инфекцией.....	13
<i>Гинзгеймер И.А., Зайцева Е.В.</i> Анализ распространенности штаммов ESKAPE и определение их устойчивости к антибиотикам.....	19
<i>Гордеева О.В., Савутькова С.В., Фомина Ю.Н.</i> Определение референсных значений показателей системы крови взрослого населения г. Калуга.....	25
<i>Девяткина Е.И., Ноздрачева Е.В.</i> Исследование биохимических показателей крови и особенности метаболизма при поражении организма человека вирусом гепатита В.....	30
<i>Соловьева И.С., Алексеев И.В.</i> Характеристика соматического здоровья студентов университета.....	34
<i>Шарина Ю.А., Ноздрачева Е.В.</i> Исследование влияния нарушений функционального состояния мочевыделительной системы на микробиологические показатели мочи человека.....	40

НАУКИ О ЗЕМЛЕ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

<i>Нестеренко М.А.</i> Публичная кадастровая карта как интерактивная платформа для отображения сельхоз земель с учетом дифференциации по кадастровой стоимости.....	44
<i>Цициашвили Г.Ш., Шатилина Т.А., Осипова М.А., Романченко А.В., Родохлеб В.А.</i> Алгоритм определения местоположения Охотского тропосферного циклона и его режимных характеристик.....	49

ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ, ПРЕДЛАГАЕМЫХ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ В РЕЦЕНЗИРУЕМОМ ЭЛЕКТРОННОМ НАУЧНОМ ЖУРНАЛЕ «УЧЕННЫЕ ЗАПИСКИ БРЯНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА» («УЧЕННЫЕ ЗАПИСКИ БГУ»)	57
--	----

CONTENT

MATHEMATICS AND MECHANICS

<i>Putilov S.V.</i> On σ -properties in a finite group	7
<i>Rodikova E.G., Kislakova K.V.</i> On the equivalence of some classes of analytical functions	10

BIOLOGY

<i>Varenitsa A.V., Babkin R.S.</i> Study of hematological parameters of patients with coronavirus infection.....	13
<i>Ginzheimer I.A., Zaitseva E.V.</i> Analysis of the prevalence of ESKAPE strains and determination of their resistance to antibiotics.....	19
<i>Gordeeva O.V., Savutkova S.V., Fomina Yu.N.</i> Determination of the reference values of the blood system indicators of the adult population of Kaluga.....	25
<i>Devyatkina E.V., Nozdracheva E.V.</i> Study of biochemical indicators of blood and features of metabolism when the human body is damaged by the hepatitis B virus.....	30
<i>Solovyova I.S., Alekseev I.V.</i> Characteristics of the somatic health of university students.....	34
<i>Sharina Yu.A., Nozdracheva E.V.</i> Investigation of the effect of disorders of the functional state of the urinary system on the microbiological parameters of human urine.....	40

EARTH SCIENCES

<i>Nesterenko M.A.</i> Public cadastral map as an interactive platform for displaying agricultural lands, taking into account the defirencation of cadastral value.....	44
<i>Tsitsiashvili G.Sh., Shatilina T.A., Osipova M.A., Romanchenko A.V., Rodokhle V.A.</i> Location detection algorithm the Okhotsk tropospheric cyclone and its operating characteristics.....	49

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»).....	57
---	----

МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА

УДК 512.542

О σ -СВОЙСТВАХ В КОНЕЧНОЙ ГРУППЕ

С.В. Путилов

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

Рассматриваются только конечные группы. Доказываются следующие теоремы: 1) Если для каждой максимальной подгруппы M из любой ненормальной силовской подгруппы S группы G в G есть σ -разрешимая подгруппа D и $G = MD$, то G – σ -разрешимая группа; 2) Если для каждой максимальной подгруппы M из любой ненормальной силовской подгруппы S группы G в G есть σ -нильпотентная подгруппа D и $G = MD$, то G – σ -нильпотентная группа.

Ключевые слова: конечная группа, силовская подгруппа, σ -разрешимая группа, σ -нильпотентная группа.

Исследования, проведенные здесь относятся к актуальному, активно развивающемуся направлению в теории конечных групп, связанному с σ -свойствами. Полученные результаты продолжают исследования работы [2] известных белорусских математиков.

Все используемые обозначения и определения соответствуют [1-3]. Пусть \mathbb{P} – множество всех простых чисел. Тогда $\sigma = \{\sigma_i | i \in I\}$ – некоторое разбиение множества \mathbb{P} на попарно непересекающиеся подмножества $\sigma_i (i \in I)$, т.е. $\mathbb{P} = \cup_{i \in I} \sigma_i$ и $\sigma_i \cap \sigma_j = \emptyset$ для всех $i \neq j$. В [3] группа G называется σ -примарной, если $\pi(G) \subseteq \sigma_i$ для некоторого $i \in I$. Далее \mathfrak{S}_σ и \mathfrak{N}_σ – соответственно класс всех σ -разрешимых конечных групп и класс всех σ -нильпотентных конечных групп.

Определение 1. Группа G называется σ -разрешимой, если каждый ее главный фактор является σ -примарной группой.

Группа G будет разрешимой тогда и только тогда, когда она σ -разрешима для минимального разбиения σ : $\mathbb{P} = \{2\} \cup \{3\} \cup \{5\} \cup \dots$. Если же группа G разрешима, то она σ -разрешима для любого разбиения σ .

Определение 2. Группа G называется σ -нильпотентной, если G равна прямому произведению σ -примарных групп.

Группа G будет σ -нильпотентной тогда и только тогда, когда она σ -нильпотентна для минимального разбиения σ .

Лемма 1. Если для каждой максимальной подгруппы M из любой ненормальной силовской подгруппы S группы G в G есть σ -разрешимая (σ -нильпотентная) подгруппа D и $G = MD$, то $G = SK$ где K – σ -разрешимая (σ -нильпотентная) подгруппа группы G .

Доказательство. Пусть $G = MD$. Так как $M \subset S$, то $G = SD$. Тогда найдется в D подгруппа $K \subseteq D$ такая, что $G = SK$. Очевидно, что в случае, когда ненормальная силовская подгруппа S будет циклической простого порядка, то группа G будет σ -разрешимой (σ -нильпотентной). Лемма 1 доказана.

Лемма 2 [3, теорема 1.1]. Классы \mathfrak{S}_σ и \mathfrak{N}_σ являются наследственными тотально локальными формациями, и они также являются тотально локальными классами Фиттинга. Поэтому эти классы будут наследственными, насыщенными формациями Фиттинга.

Лемма 3 [2, теорема 1]. Пусть для каждой силовской подгруппы P группы G и любой максимальной подгруппы V из P существует такая σ -разрешимая подгруппа T , что $VT = G$. Тогда G – σ -разрешимая группа.

Лемма 4 [2, теорема 2]. Пусть для каждой силовской подгруппы P группы G и любой максимальной подгруппы V из P существует такая σ -нильпотентная подгруппа T , что $VT = G$. Тогда G – σ -нильпотентная группа.

Лемма 5. Если K – минимальная нормальная σ -примарная подгруппа группы G , в которой выполняются условия теоремы 1(теоремы 2), то фактор-группа G/K наследует условия теоремы 1(теоремы 2).

Доказательство. Пусть $s \in \pi(G)$ и S – ненормальная силовская s -подгруппа в G . Если $|K|$ делится на $|S|$, то без ограничения общности можно считать, что $S \subseteq K$. Так как по лемме 1 в G есть σ -разрешимая(σ -нильпотентная) подгруппа D такая, что $G = SD$, то $G = KD$. Тогда $G/K = KD/K \cong D/D \cap K$, откуда G/K – σ -разрешимая(σ -нильпотентная) группа. Значит, G/K наследует условия теоремы 1(теоремы 2).

Пусть $|K|$ не делится на $|S|$ и SK/K – ненормальная силовская s -подгруппа фактор-группы G/K . Рассмотрим максимальную подгруппу MK/K группы SK/K , где M – максимальная подгруппа в S . Тогда по условию теоремы 1(теоремы 2) в G есть σ -разрешимая(σ -нильпотентная) подгруппа D и $G = MD$. Следовательно, $G/K = MD/K = (MK/K)(DK/K)$. Так как $DK/K \cong D/(D \cap K)$, то DK/K – σ -разрешимая(σ -нильпотентная) подгруппа в G/K . Значит, группа G/K наследует условия теоремы 1(теоремы 2). Лемма 5 доказана.

Лемма 6 [1, лемма I.2.12c]. Пусть A и B – подгруппы группы G . Если $A \subseteq C \subseteq G$ и $C \subseteq AB$, то $C = C \cap AB = A(C \cap B)$.

Теорема 1. Если для каждой максимальной подгруппы M из любой ненормальной силовской подгруппы S группы G в G есть σ -разрешимая подгруппа D и $G = MD$, то G – σ -разрешимая группа.

Доказательство. Пусть теорема неверна и группа G – контрпример минимального порядка. Если в группе G все силовские подгруппы нормальные, то группа G нильпотентна и все доказано. Если в группе G все силовские подгруппы ненормальные, то по лемме 3 группа G σ -разрешимая. Значит, в группе G есть нормальные силовские подгруппы и в группе G есть ненормальные силовские подгруппы. По лемме 2 и лемме 5 в группе G может быть только одна нормальная силовская подгруппа. Пусть A – нормальная силовская подгруппа в группе G . Без ограничения общности можно считать, что A – минимальная нормальная подгруппа в группе G . Так как $|G/A| < |G|$ и по лемме 5 фактор-группа G/A наследует условия теоремы, то по индукции группа G/A σ -разрешимая. Тогда из замкнутости класса \mathfrak{S}_σ относительно расширений получим, что G – σ -разрешимая группа. Теорема 1 доказана.

Теорема 2. Если для каждой максимальной подгруппы M из любой ненормальной силовской подгруппы S группы G в G есть σ -нильпотентная подгруппа D и $G = MD$, то G – σ -нильпотентная группа.

Доказательство. Пусть теорема неверна и группа G – контрпример минимального порядка. Если в группе G все силовские подгруппы нормальные, то группа G нильпотентна и все доказано. Если в группе G все силовские подгруппы ненормальные, то по лемме 4 группа G σ -нильпотентная. Значит, в группе G есть нормальные силовские подгруппы и в группе G есть ненормальные силовские подгруппы. По лемме 2 и лемме 5 в группе G может быть только одна нормальная силовская подгруппа. Пусть B – нормальная силовская подгруппа в группе G . Ясно, что в группе G подгруппа B будет единственной минимальной нормальной подгруппой. Так как по лемме 5 фактор-группа G/B наследует условия теоремы и $|G/B| < |G|$, то по индукции группа G/B σ -нильпотентная. Поскольку по лемме 2 класс N_σ всех σ -нильпотентных конечных групп является насыщенной формацией, то $\Phi(G) = 1$. Тогда $G = BF$, где F – максимальная подгруппа в группе G . Теперь по лемме 6 будет $C_G(B) = C_G(B) \cap BF = B(C_G(B) \cap F)$. Пусть $C_G(B) \cap F = F_1 \neq 1$. Тогда $F_1 \triangleleft G$ и $F_1 \neq B$, что противоречиво. Значит, $C_G(B) = B$. Пусть S – ненормальная силовская подгруппа в группе G и M – её максимальная подгруппа. Тогда $G = MD$, где группа D σ -нильпотентная. Так как $|B|$ делит

$|D|$, то $B \subseteq D$. Тогда по определению σ -нильпотентной группы $D \subseteq C_G(B) = B$. Следовательно, $G = MB \subset G$, что противоречиво. Значит, группа G σ -нильпотентная. Теорема 2 доказана.

Список литературы

1. Huppert B. Endliche Gruppen I: – Berlin; Heidelberg; New York; Springer Verlag. – 1967. – 793 s.
1. Каморников С.Ф., Тютянов В.Н. О двух проблемах из «Коуровской тетради» // Тр. ИММ УрО РАН. – 2021. – Т. 27. – № 1. – С. 98-102.
2. Скиба А.Н. О σ -свойствах конечных групп I // ПМФТ (Проблемы физики, математики и техники). – 2014. – № 4(21). – С. 89-96.

Сведения об авторе

Путилов Сергей Васильевич – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математического анализа, алгебры и геометрии Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: *algebra.bgu@yandex.ru*.

ON σ -PROPERTIES IN A FINITE GROUP

S.V. Putilov

Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky

Only finite groups are considered. The following theorems are proved: 1) If for every maximal subgroup M of any non-normal Sylow subgroup S of group G in G there exists a σ -solvable subgroup D and $G = MD$, then G is a σ -solvable group; 2) If for every maximal subgroup M of any non-normal Sylow subgroup S of group G in G there exists a σ -nilpotent subgroup D and $G = MD$, then G is a σ -nilpotent group.

Keywords: *finite group, Sylow subgroup, σ -solvable group, σ -nilpotent group.*

References

1. Huppert B. Endliche Gruppen I: – Berlin; Heidelberg; New York; Springer Verlag, 1967. – 793 s.
2. Kamornikov S.F., Tyutyaynov V.N. On two problems from the «Kourov notebook» // Tr. IMM UrO RAS. – 2021. – V. 27. – № 1. – P. 98-102.
3. Skiba A.N. On σ -properties of finite groups I // PMFT (Problems of physics, mathematics and engineering). – 2014. – № 4(21). – P. 89-96.

About author

Putilov S.V. – PhD in Physical and Mathematical Sciences, Associate professor of the Department of Mathematical analysis, algebra and geometry, Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, e-mail: *algebra.bgu@yandex.ru*.

УДК 517.53

ОБ ЭКВИВАЛЕНТНОСТИ НЕКОТОРЫХ КЛАССОВ АНАЛИТИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ**Е.Г. Родикова, К.В. Кислакова**

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

В работе установлена эквивалентность классов аналитических в круге функций с характеристикой Р. Неванлинны из весовых L^p – пространств и классов аналитических в круге функций с α -характеристикой из L^p – пространств с весом.

Ключевые слова: характеристика Р. Неванлинны, α -характеристика Джрбашяна, L^p – пространства, аналитические функции, единичный круг.

Пусть \mathbb{C} – комплексная плоскость, D – единичный круг на \mathbb{C} , $H(D)$ – множество всех функций, аналитических в D . Обозначим через $T(r, f)$ характеристику Р. Неванлинны функции $f \in H(D)$, а через $T_\alpha(r, f)$ – α -характеристику М.М. Джрбашяна:

$$T(r, f) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} \ln^+ |f(re^{i\theta})| d\theta,$$

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

$$T_\alpha(r, f) = \frac{r^{-(\alpha+1)}}{2\pi \cdot \Gamma(\alpha+1)} \int_{-\pi}^{\pi} \left(\int_0^r (r-t)^\alpha \ln |f(te^{i\varphi})| dt \right)^+ d\varphi, \alpha > -2,$$

где Γ – функция Эйлера.

Пусть $\pi_\beta(z, z_k)$ – бесконечное произведение М.М. Джрбашяна с нулями $\{z_k\}_1^\infty$ (см. [5, с. 197])

Отметим, что α – характеристика была введена М.М. Джрбашяном в 1964 г. при обобщении им теории Р. Неванлинны, краеугольным камнем которой является понятие характеристической функции, $T_{-1}(r, f) = T(r, f)$ [1].

Обозначим Ω – множество всех измеримых положительных функций на $\Delta = (0, 1]$, для которых существуют числа m_ω, q_ω из Δ , M_ω , такие что (см. [5, с.7])

$$m_\omega \leq \frac{\omega(\lambda r)}{\omega(r)} \leq M_\omega, r \in \Delta, \lambda \in [q_\omega, 1],$$

$$\alpha_\omega = \frac{\ln \frac{1}{m_\omega}}{\ln \frac{1}{q_\omega}}.$$

Простейшими примерами таких функций могут служить $\omega(t) = t^\gamma (\ln \dots \ln \frac{c}{t})^\beta$, $t \in \Delta, \gamma > -1, \beta \in \mathbb{R}$.

Пусть $\omega \in \Omega, 0 < p < +\infty, \alpha > -1, \beta > -1$. Введем в рассмотрение следующие классы функций:

$$N_{\omega, \alpha}^p = \left\{ f \in H(D) : \int_0^1 \omega(1-r) T_\alpha^p(r, f) dr < +\infty \right\},$$

$$S_{\omega, \beta}^p = \left\{ f \in H(D) : \int_0^1 (1-r)^\beta \omega(1-r) T^p(r, f) dr < +\infty \right\}.$$

Впервые классы $S_{\omega,0}^p$ были введены и исследованы Ф.А. Шамоян в 1999 г. в работе [4] как обобщение хорошо известных в научной литературе классов Неванлинны-Джрбашяна $S_{1,\alpha}^1$ [2]. Классы $N_{\omega,\alpha}^p$ здесь введены в качестве «телесных» аналогов классов Ф.А. Шамояна. Классы $N_{\omega,\alpha}^p$ при $\omega(t) = t^\gamma, \gamma > -1$, были введены исследованы в работе автора [3].

Как было установлено в работе Ф.А. Шамояна, классы аналитических в круге функций с ограниченной α -характеристикой являются более широкими по сравнению с классами Неванлинны-Джрбашяна. В работе [7] была доказана эквивалентность классов $N_{\omega,\alpha}^p$ и $S_{\omega,(\alpha+1)p}^p$ при всех $\omega(t) = t^\gamma, \gamma > -1, 0 < p < +\infty, \alpha > -1$. Естественно возникает вопрос об эквивалентности этих классов при всех $\omega \in \Omega$.

Справедлива

Теорема 1. *Классы $N_{\omega,\alpha}^p$ и $S_{\omega,(\alpha+1)p}^p$ совпадают при всех $0 < p < +\infty, \omega \in \Omega, \alpha > -1$.*

Доказательство основного результата опирается на следующие утверждения:

Теорема 2 (см. [7]). *Пусть $0 < p < +\infty, \omega \in \Omega, \alpha > -1$. Справедливо следующее вложение: $S_{\omega,(\alpha+1)p}^p \subseteq N_{\omega,\alpha}^p$.*

Теорема 3. *Пусть $0 < p < +\infty, \omega \in \Omega, \alpha > -1$. Если $\{z_k\}_1^\infty$ – последовательность нулей функции из класса $N_{\omega,\alpha}^p$, то сходится интеграл*

$$\int_0^1 n_\alpha^p(r) \omega(1-r) dr < +\infty. \quad (1)$$

Обратно, если интеграл (1) сходится, то произведение М.М. Джрбашяна $\pi_\beta(z, z_k)$ принадлежит классу $N_{\omega,\alpha}^p$ при всех $\beta > \alpha + \frac{\alpha_\omega + 1}{p} + 1$.

Список литературы

1. Джрбашян М.М. О параметрическом представлении некоторых классов мероморфных функций в единичном круге // Докл. АН СССР. – 1964. – Т.157. – С.1024-1027.
2. Неванлинна Р. Однозначные аналитические функции – М.-Л.:ГИИТЛ, 1941. – 388 с.
3. Родикова Е.Г. Факторизационное представление и описание корневых множеств одного класса аналитических в круге функций // Сибирские электронные математические известия. – 2014. – Т. 11. – С. 52-63.
4. Шамоян Ф.А. Параметрическое представление и описание корневых множеств весовых классов голоморфных в круге функций // Сиб. мат. журн. – 1999. – Т. 40. – №6. – С. 1422 – 1440.
5. Шамоян Ф.А. Весовые пространства аналитических функций со смешанной нормой – Брянск: РИО БГУ, 2014. – 250 с.
6. Шамоян Ф.А., Курсина И.С. Об инвариантности весовых классов функций относительно интегро-дифференциальных операторов // Зап. научн. семин. ПОМИ. – 1998. – Т.25. – №5. – С.184-197.
7. Шамоян Ф.А., Беднаж В.А., Карбанович О.В. О классах аналитических в круге функций с характеристикой Р. Неванлинны и α – характеристикой из весовых L^p - пространств // Сибирские электронные математические известия. – 2015. – Т. 12. – С. 150-167.

Сведения об авторах

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

Кислакова Ксения Васильевна – аспирант кафедры математического анализа, алгебры и геометрии, ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского», e-mail: k.kislakova25@gmail.com.

ON THE EQUIVALENCE OF SOME CLASSES OF ANALYTICAL FUNCTIONS

E.G. Rodikova, K.V. Kislakova

Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky

The paper establishes the equivalence of classes of functions analytic in a disk with the Nevanlinna characteristic from weighted L^p - spaces and classes of functions analytic in a disk with α -characteristic from L^p - spaces with weight.

Keywords: the Nevanlinna characteristic, α -characteristic of Djrbashyan, L^p - spaces, analytic functions, unit circle.

References

1. Djrbashyan M.M. On the parametric representation of some classes of meromorphic functions in the unit disk // Dokl. Academy of Sciences of the USSR. – 1964. – T.157. – P. 1024-1027.
2. Nevanlinna R. Eindeutige analytische Funktionen, 2nd ed., Springer-Verlag, Berlin, 1953.
3. Rodikova E.G. Factorization representation and description of zerosets for the class of functions analytic in a disk // Sib. El. Math. Rev. – 2014. – V. 11. – P. 52-63.
4. Shamoyan F.A. Parametric representation and description of the root sets of weighted classes of functions holomorphic in the disk // Siberian Math. J. – 1999. – 40:6. – P. 1211–1229.
5. Shamoyan F.A. Weighted spaces of analytic functions with mixed norm. – Bryansk: Bryansk St. Univ., 2014. – 250 p.
6. Shamoyan F.A., Kursina I.S. On the invariance of some classes of holomorphic functions under integral and differential operators // Zap. nauchn. semin. POMI. – 1998. – T.25. – №5. – P.184-197.
7. Shamoyan F.A., Bednazh V.A., Karbanovich O.V. On classes of functions analytic in the disk with characteristic R. Nevanlinna and α – characteristic from weighted L^p -spaces // Sib. El. Math. Rev. – 2015. – V. 12. – P. 150-167.

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.

Kislakova K.V. – Postgraduate Student of the Department of Mathematical Analysis, Algebra and Geometry, Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, e-mail: k.kislakova25@gmail.com.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 616.155

ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БОЛЬНЫХ
КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИЕЙ

А.В. Вареница, Р.С. Бабкин

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

В статье представлены результаты исследования гематологические показатели крови пациентов с коронавирусной инфекцией. Проведен сравнительный анализ показателей крови у больных с COVID-19 и здоровых людей. Выполнено сравнение распространенности гематологических аномалий у здоровых людей и больных коронавирусной инфекцией.

Ключевые слова: коронавирусная инфекция, COVID-19, кровь, гематологические показатели, гематологические аномалии.

Новый коронавирус COVID-19 быстро развивается и распространяется по всему миру, значительно затрагивая миллионы людей [2]. Болезнь вызывается зоонозным РНК-вирусом [1]. Заболевание вызвало серьезные социально-экономические и медицинские изменения [3]. Симптоматические инфицированные пациенты с COVID-19 обычно имеют легкие клинические симптомы, включая, помимо прочего, лихорадку, сухой кашель и изменение вкусовых и/или обонятельных ощущений, при которых они обычно выздоравливают в течение нескольких дней [1]. Однако у пациентов с тяжелыми симптомами, особенно с сопутствующими хроническими заболеваниями, может быстро развиться пневмония и острый респираторный дистресс-синдром через несколько дней после начала заболевания с повышенным уровнем смертности [4], что позволяет предположить, что COVID-19 вызывает мультисистемное расстройство [1].

В нескольких гематологических лабораторных исследованиях лимфоцитов у пациентов с COVID-19 были значительно изменены периферические эозинофилы и нейтрофилы, что предлагается в качестве потенциального индикатора как прогрессирования заболевания, так и эффективности терапии [5]. Важно отметить, что некоторые исследования также предполагают связь между инфекцией COVID-19 и снижением уровня гемоглобина (Hb) [4]. В доступной научной литературе имеются ряд исследований, посвященных оценке связи между COVID-19 и основными параметрами крови, включая содержание гемоглобина, другие показатели эритроцитов, TWBC и показатели тромбоцитов среди госпитализированных пациентов с COVID-19. Однако, лабораторные анализы крови не оценивались с точки зрения их чувствительности или специфичности для диагностики COVID-19, а также их ценности в качестве прогностических показателей.

Одной из основных неудовлетворенных потребностей коронавирусной инфекции 2019 года является ее непредсказуемое клиническое течение, которое может быстро измениться в необратимый исход. Было описано, что несколько гематологических параметров, таких как тромбоциты, общее количество лейкоцитов, лимфоциты, нейтрофилы и гемоглобин, связаны с инфекцией COVID-19 и ее тяжестью. Снижение тромбоцитов, лимфоцитов, гемоглобина, эозинофилов и базофилов, повышенное количество нейтрофилов и соотношение нейтрофилов к лимфоцитам и тромбоцитов к лимфоцитам были связаны с инфекцией COVID-19 и худшим клиническим исходом.

Цель исследования – изучить особенности гематологических показателей пациентов, поступивших с коронавирусной инфекцией.

Материалы и методы. Исследование проведено в ГБУЗ «Калужская областная клиническая больница скорой медицинской помощи им. К.Н. Шевченко» с января по ноябрь

2023 года. В исследовании сравнивались концентрации гемоглобина, количество эритроцитов, индексы эритроцитов, лейкоцитов и индексы тромбоцитов. Показатели определялись среди подтвержденных положительных госпитализированных случаев коронавирусной инфекции.

Используя информационное программное обеспечение с уровнем достоверности 95%, случайным образом были выбраны из электронных медицинских карт и баз данных клинических лабораторий 384 анонимных файла пациентов с COVID-19, набранных в качестве исследовательской группы для определения уровня гемоглобина, количества эритроцитов и индексов эритроцитов. Аналогичным образом, были выбраны 384 файла электронных медицинских карт для COVID-19-отрицательных пациентов, совпадающих по возрасту, полу без сопутствующих заболеваний в качестве контрольной группы. Диагноз COVID-19 был подтвержден положительным результатом анализа SARS-CoV-2 на полимеразную цепную реакцию с обратной транскриптазой (ОТ-ПЦР). Образцы для исследования COVID-19 были получены с использованием образцов мазка из носоглотки.

Госпитализированные положительные и отрицательные случаи были идентифицированы, а затем исключены, если у них в анамнезе было какое-либо заболевание, которое могло повлиять на гематологический профиль, они получали лечение препаратами, влияющими на общий анализ крови (ОАК), и имели сердечно-сосудистые заболевания или заболевания печени. Показатели системы крови были получены на автоматическом гематологическом анализаторе МЕК (СЕЛТАК – альфа)-6400.

Результаты лабораторных исследований, а также клинические и личные данные, извлеченные из медицинских карт пациентов, были статистически обработаны, отредактированы и закодированы. Полученные данные представляли, как среднее стандартное арифметическое, при этом данные распределялись нормально в соответствии со значимостью критерия нормальности. Переменные сравнивались для нормально распределенных данных с использованием независимого критерия Стьюдента. В качестве порога значимости было выбрано значение $\leq 0,05$.

Результаты исследования. Настоящее исследование предполагало анализ гематологических показателей пациентов с COVID-19, которые составили экспериментальную группу, и пациентов без COVID-19, которые составили контрольную группу. Распределение исследуемых в контрольной и экспериментальной группах представлены в таблице 1.

Таблица 1

Распределение по возрасту и полу пациентов с COVID-19 и контрольной группы

Переменные	Категория	Экспериментальная группа (пациенты с COVID-19)	Контрольная группа (пациенты без COVID-19)	P
		Частота N (%)	Частота N (%)	
Пол	Мужской	221 (57,6)	221 (57,6)	$\leq 0,01$
	Женский	163 (42,4)	163 (42,4)	$\leq 0,01$
	Общее	384 (100)	384 (100)	$\leq 0,01$
Возраст	18-98	384 (100)	384 (100)	$\leq 0,01$
	Средний	49,00 \pm 23,75	45,0 \pm 26,0	0,165

Гендерный профиль пациентов с COVID-19 и контрольной группы в проведенном исследовании показал, что 221 пациент (57,6%) были мужчинами, а 163 (42,4%) – женщинами. Средний возраст составлял 49,0 \pm 4,82 лет для группы пациентов с COVID-19 и 45,0 \pm 3,14 лет для пациентов без COVID-19 (от 19 до 98 лет) с незначительной разницей в возрасте ($p < 0,01$).

В таблице 2 представлено сравнение содержания гемоглобина (Hb), количества эритроцитов и индексов эритроцитов между пациентами с COVID-19 и контрольной группой

без COVID-19. Результаты исследования показали, что среднее значение содержания гемоглобина, количества эритроцитов, гематокрита (Ht), среднего клеточного гемоглобина (MCH) и средней клеточной концентрации гемоглобина (MCHC) значительно снижена у пациентов с COVID-19 по сравнению с контрольной группой. Средние значения распределения эритроцитов (RDW) показывают статистически значимое увеличение у пациентов с COVID-19 по сравнению с контрольной группой ($p < 0,01$). Однако средние значения MCV не показали существенной разницы между двумя группами ($p < 0,01$).

Таблица 2

Сравнение концентрации гемоглобина, количества эритроцитов и индексов эритроцитов у пациента с COVID-19 и контрольной группы пациентов без COVID-19

Параметр	Экспериментальная группа (пациенты с COVID-19 (n=384))	Контрольная группа (пациенты без COVID-19 (n=384))	P
Hb (г/дл)	11,2	12,3	$\leq 0,01$
RDW (л/л)	34,4	37,8	$\leq 0,01$
Эритроциты ($\times 10^{12}$ /л)	4,3	4,49	$\leq 0,01$
MCV (фл)	85,6	85,7	$\leq 0,01$
MCH (пг)	27,6	27,9	$\leq 0,01$
MCHC (%)	32,2	32,5	$\leq 0,01$
RDW (%)	15,3	14,9	$\leq 0,01$

Таблица 3 объясняет значительное снижение средних значений количества эозинофилов и тромбоцитов среди пациентов с COVID-19 по сравнению с контрольной группой.

Таблица 3

Показатели лейкоцитов и тромбоцитов у пациента с COVID-19 и контрольной группы пациентов без COVID-19

Параметр	Экспериментальная группа (пациенты с COVID-19 (n=384))	Контрольная группа (пациенты без COVID-19 (n=384))	P
Общее количество лейкоцитов (10^9 /л)	7,79 \pm 0,5	7,95 \pm 0,6	$\leq 0,01$
Нейтрофилы (%)	62,4 \pm 2,3	61,12 \pm 2,2	$\leq 0,01$
Лимфоцит (%)	24,5 \pm 1,8	24,65 \pm 1,8	$\leq 0,01$
Моноцит (%)	8,1 \pm 0,4	8,1 \pm 0,4	$\leq 0,01$
Эозинофилы (%)	1,6 \pm 0,03	2,15 \pm 0,05	$\leq 0,01$
Базофилы (%)	0,5 \pm 0,01	0,6 \pm 0,1	$\leq 0,01$
Средний объем тромбоцитов (MPV)	9,3 \pm 0,5	9,00 \pm 0,6	$\leq 0,01$
Количество тромбоцитов (10^9 /л)	249,0 \pm 21,14	305,00 \pm 25,98	$\leq 0,01$

Среднее значение объема тромбоцитов (MPV) показали статистически значимое увеличение среди пациентов с COVID-19 по сравнению с контрольной группой ($\leq 0,01$). Однако среднее значение общего количества лейкоцитов, количества лимфоцитов и количества базофилов не показали существенной разницы между двумя группами.

Согласно классификации, ВОЗ в отношении анемии, лейкопении и тромбоцитопении [13], в таблице 4 показано сравнение гематологической цитопении у пациентов с COVID-19 и пациентов без COVID-19. Распространенность анемии среди пациентов с COVID-19 была

значительно выше по сравнению с пациентами без COVID-19 (62,8% против 37,2% соответственно). Однако пациенты с COVID-19 в 3,4 раза чаще страдали анемией. Распространенность тромбоцитопении также была значительно выше у пациентов с COVID-19 по сравнению с пациентами без COVID-19 (82,5% против 17,5% соответственно). У пациентов с COVID-19 примерно в 5,3 раза наблюдалась тромбоцитопения. Распространенность лейкопении показала нестатистическую значимость между двумя группами (48,6% против 51,4% соответственно).

Таблица 4

Гематологическая цитопения среди пациентов с COVID-19 и пациентов без COVID-19

Гематологическая аномалия	Экспериментальная группа (пациенты с COVID-19 (n=344))	Контрольная группа (пациенты без COVID-19 (n=344))	P
	(%)	(%)	
анемия	275 (62,8)	163 (37,2)	≤0,01
лейкоцитопения	17 (48,6)	118 (51,4)	≤0,01
тромбоцитопения	52 (82,5)	11 (17,5)	≤0,01

В исследовании большинство субъектов (57,6%) были мужчинами со средним возрастом. Этот вывод согласуется с другими исследованиями, в которых сообщаются аналогичные результаты: 52,1% пациентов были мужчинами со средним возрастом 47 лет в исследовании, проведенном Усулом и его коллегами [5]. Лян и др. [6] обнаружили, что около 56% всех случаев были мужчинами, а их средний возраст составлял 59 лет. Кроме того, исследование Chen et al. [4] сообщили о среднем возрасте 41 года, и 56% пациентов были мужчинами. В другом исследовании 72% были мужчинами. Усул и др. [5] заявили, что 69,3% были мужчинами. Таким образом, можно сделать вывод, что мужчины более уязвимы к заражению COVID-19, чем женщины, из-за биологических вариаций в иммунной системе и генетических факторов, о чем сообщают эпидемиологические исследования. Кроме того, образ жизни также способствует более высокой заразности у мужчин, например, курение, употребление алкоголя и меньшая приверженность социальному дистанцированию [4]. Кроме того, женщины действовали более ответственно в отношении кризиса COVID-19, чем мужчины, как сообщают Wwire и его коллеги [3]. Однако другие авторы сообщают о равном соотношении мужчин и женщин [6].

Было установлено, что концентрация гемоглобина (Hb), количество эритроцитов, средние значения HCT, MCH и MCHC были значительно снижены у субъектов с COVID-19 по сравнению с контрольной группой. Этот вывод согласуется с данными Юаня и его коллег [3], которые обнаружили, что у пациентов с тяжелым и критическим состоянием значительно снизились эритроциты и гемоглобин, а также с другим исследованием, в котором сообщалось о быстром снижении гемоглобина и эритроцитов среди пациентов с COVID-19.

Кроме того, исследование Mei et al. [4] обнаружили, что параметры эритроцитов (RBC, Hb и HCT) были значительно снижены у пациентов с тяжелой формой COVID-19. Точный механизм того, как COVID-19 вызывает анемию, до конца не изучен, но предполагается, что он связан с ингибированием эритропоэза в костном мозге. Напротив, Усул и соавт. [5] заявили, что уровни гемоглобина у пациентов с COVID-19 оказались значительно выше, чем у пациентов с отрицательным результатом на COVID-19. Это расхождение с нашими результатами может быть связано с различиями в характеристиках изучаемой популяции, таких как наличие основных хронических заболеваний и курение, которые могут напрямую влиять на профиль эритроцитов. Эти факторы не являлись критериями исключения. Фан и его коллеги [4] обнаружили, что при поступлении в больницу у большинства пациентов с COVID-19 был нормальный общий анализ крови (нормальный уровень гемоглобина, лейкоцитов и тромбоцитов).

В этом исследовании средние значения RDW показывают статистически значимое увеличение среди субъектов с COVID-19 по сравнению с контрольной группой. Этот вывод согласуется с данными Ли и его коллег [5] о том, что почти у половины (49,7%) пациентов, госпитализированных по поводу COVID-19, при поступлении были обнаружены повышенные значения RDW, а также с данными Вана и др., которые обнаружили, что морфологические параметры (RDW-CV и RDW-SD) были значительно выше в группе тяжелого течения COVID-19 [6].

Текущее исследование не обнаружило существенной разницы в общем количестве лейкоцитов, количестве лимфоцитов и медианных значениях количества базофилов между двумя группами. Тем не менее, в нескольких исследованиях сообщалось, что лимфоцитопения является наиболее частым признаком среди случаев COVID-19. Между тем в других исследованиях наблюдалась нейтрофилия [5]. Снижение количества лимфоцитов тесно связано с тяжестью заболевания. Это может объяснить конфликт результатов между текущим исследованием и результатами других исследователей, поскольку в большинстве из них были собраны данные о тяжелобольных или отделениях интенсивной терапии (ОИТ), что отражает плохой прогноз заболевания. Настоящее исследование выявило значительное снижение средних значений числа эозинофилов и числа тромбоцитов среди пациентов с COVID-19 по сравнению с контрольной группой. Этот вывод согласуется с другими исследованиями [3]. Тромбоцитопения распространена среди пациентов с COVID-19 из-за ингибирования тромбопоэза, иммунологического разрушения тромбоцитов и потребления из-за повреждения легких [6].

Список литературы

1. Облокулов А.Р., Мусаева Д.М., Элмурадова А.А. Клинико-эпидемиологические характеристики новой коронавирусной инфекции (COVID 19) // Новый день в медицине. – 2020. – № 2 (30/2). – С. 110-115.
2. Примов У.Х., Мирзоева М.Р., Келдиёрова З.Д. Клиническая оценка пациентов с коронавирусной инфекцией // Новый день в медицине. – 2020. – № 3(31). – С. 438-441.
3. Рахманова Д.Н. Клинические особенности коронавирусной инфекции // Вестник науки. – 2020. – №7 (28). – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/klinicheskie-osobennosti-koronavirusnoy-infektsii> (дата обращения: 10.10.2023).
4. Guan WJ, Ni ZY, Hu Y, Liang WH, Ou CQ, He JX, et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China // N Engl J Med. – 2020.
5. Guang Chen, Di Wu, Wei Guo et al. Clinical and immunological features of severe and moderate coronavirus disease 2019 // J Clin Invest. – 2020. – vol. 130(5). – pp. 2620-2629.
6. Zheng F, Liao C, Fan Q-H, Chen H-B, Zhao X-G, Xie Z-G, et al. Clinical Characteristics of Children with Coronavirus Disease 2019 in Hubei, China. // Curr Med Sci. – 2020.

Сведения об авторах

Вареница Анастасия Викторовна - магистрант кафедры биологии Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: varenitsa_av@amed.space.

Бабкин Роман Сергеевич - магистрант кафедры биологии Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: demon1628@yandex.ru.

STUDY OF HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF PATIENTS WITH CORONAVIRUS INFECTION

A.V. Varenitsa, R.S. Babkin

Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky

The article presents the results of a study of hematological blood parameters of patients with coronavirus infection. A comparative analysis of blood parameters in patients with COVID-19 and healthy people was carried out. The prevalence of hematological abnormalities in healthy people and patients with coronavirus infection was compared.

Keywords: *coronavirus infection, COVID-19, blood, hematological parameters, hematological abnormalities.*

References

1. Oblokulov A.R., Musaeva D.M., Elmurodova A.A. Kliniko-epidemiologicheskie harakteristiki novej koronavirusnoj infekcii (COVID 19) // Novyj den' v medicine. – 2020. – № 2 (30/2). – S. 110-115.
2. Primov U.H., Mirzoeva M.R., Keldiyorova Z.D. Klinicheskaya ocenka pacientov s koronavirusnoj infekciej // Novyj den' v medicine. – 2020. – № 3(31). – S. 438-441.
3. Rahmanova D.N. Klinicheskie osobennosti koronavirusnoj infekcii // Vestnik nauki. – 2020. – №7 (28). – Rezhim dostupa: <https://cyberleninka.ru/article/n/klinicheskie-osobennosti-koronavirusnoj-infektsii> (data obrashcheniya: 10.10.2023).
4. Guan WJ, Ni ZY, Hu Y, Liang WH, Ou CQ, He JX, et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China // N Engl J Med. – 2020.
5. Guang Chen, Di Wu, Wei Guo et al. Clinical and immunological features of severe and moderate coronavirus disease 2019 // J Clin Invest. – 2020. – vol. 130(5). – pp. 2620-2629.
6. Zheng F, Liao C, Fan Q-H, Chen H-B, Zhao X-G, Xie Z-G, et al. Clinical Characteristics of Children with Coronavirus Disease 2019 in Hubei, China. // Curr Med Sci. – 2020.

About authors

Varenitsa A.V. – Postgraduate, Department of Biology, of Bryansk State University named after academician I.G. Petrovsky, e-mail: varenitsa_av@a-med.space.

Babkin R.S. – Postgraduate, Department of Biology, of Bryansk State University named after academician I.G. Petrovsky, e-mail: demon1628@yandex.ru.

УДК 616.61

АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ ШТАММОВ ESKAPE И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИХ УСТОЙЧИВОСТИ К АНТИБИОТИКАМ

И.А. Гинзгеймер, Е.В. Зайцева

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

В статье представлены результаты исследования распространенности штаммов ESKAPE в Калужской областной клинической больнице, установлена частота каждой группы. Проведен анализ выделенных микроорганизмов на устойчивость к основным антибиотикам. По результатам проведенного исследования определена значимость изучения антибиотикорезистентности.

Ключевые слова: микроорганизмы, штаммы ESKAPE, распространенность, антибиотикорезистентность, микробиологические исследования, Калуга.

Устойчивость микроорганизмов к антибактериальным препаратам признана в настоящий момент одной из самых важных и глобальных проблем человечества в области здравоохранения. Увеличение научных исследований и публикаций по данной проблеме свидетельствует об актуальности и необходимости в скорейшем ее решении. Всемирная организация здравоохранения назвала антибиотикорезистентность – одной из самых серьезных современных угроз для здоровья человека и животных. На сегодняшний день во всем мире каждый год от инфекций, неподдающихся антибактериальной терапии умирает около 700000 человек. Другая составляющая данной проблемы – это огромная экономическая нагрузка на учреждения здравоохранения в связи с удлинением времени госпитализации и затратой дополнительных денежных средств и расходных материалов [2,3].

Цель исследования – изучить морфофункциональные особенности наиболее приоритетных антибиотикорезистентных штаммов микроорганизмов группы ESKAPE в ГБУЗ КО «Калужская областная клиническая больница».

Материалы и методы. Исследование проводилось с января 2023 по ноябрь 2023 года в ГБУЗ КО «Калужская областная клиническая больница». По изучению динамики распространенности антибиотикорезистентных штаммов в отделениях больницы было исследовано 5844 чистые культуры бактерий группы ESKAPE – *Enterococcus spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Klebsiella spp.*, *Acinetobacter spp.*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacteriaceae*, полученных из различных клинических биоматериалов. Штаммы выделены преимущественно из следующих биопроб: кровь, моча, мокрота, раневое отделяемое, гнойное отделяемое, мазки со слизистых зева и носа, отделяемое цервикального канала. Для исследования использовали клинически значимые образцы биоматериалов из отделений стационара: АРО, ОРИТ, хирургического профиля, нефрологии, проктологии и т.д.

Для культивирования микроорганизмов использовали накопительные, селективные и хромогенные дифференциально-диагностические стандартизированные питательные среды заводского отечественного и зарубежного производства. Для идентификации использовали автоматический бактериологический анализатор (масс-спектрометр) «Vitek MS» версия 3.1, (BioMérieux, Франция), а также стандартизированные биохимические тесты для определения родовой и видовой идентификации энтерококков (EN-COCCUStest), стафилококков (STAPHYtest 16), НГОБ (NEFERMtest 24) и энтеробактерий (ENTEROtest 16) наборами МикроЛаТест фирмы Lachema.

При тестировании штаммов на чувствительность к антибиотикам использовали диско-диффузионный метод по стандартной методике в соответствии с МУК 4.2.1890-04 «Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам» [1]. Для исследования использовали бумажные диски фирмы «Bio-Rad» (США), содержащие определенные дозы антибиотика.

Результаты исследования. Из обследованных проб диагностически значимых материалов, используя традиционные микробиологические методы (табл. 1), выделено 1169 штаммов рода *Enterococcus*, 1823 штамма рода *Staphylococcus*, 766 штаммов *Klebsiella spp.*, 400 штаммов *Acinetobacter spp.*, 165 штаммов *Pseudomonas aeruginosa*, 1292 штамма *Escherichia coli* и 229 штаммов *Enterobacter spp.*

Таблица 1

Количественное соотношение выделенных штаммов при микробиологическом исследовании

Микроорганизм	Кол-во	%
<i>Acinetobacter baumannii</i>	351	6,0
<i>Acinetobacter calcoaceticus</i>	1	0,0
<i>Acinetobacter johnsonii</i>	3	0,1
<i>Acinetobacter junii</i>	8	0,1
<i>Acinetobacter lwoffii</i>	19	0,3
<i>Acinetobacter pittii</i>	9	0,2
<i>Acinetobacter radioresistens</i>	4	0,1
<i>Acinetobacter sp.</i>	5	0,1
<i>Enterobacter aerogenes</i>	33	0,6
<i>Enterobacter asburiae</i>	64	1,1
<i>Enterobacter cloacae ssp. cloacae</i>	79	1,4
<i>Enterobacter gergoviae</i>	1	0,0
<i>Enterobacter hormaechei</i>	51	0,9
<i>Enterobacter kobei</i>	1	0,0
<i>Enterococcus avium</i>	1	0,0
<i>Enterococcus casseliflavus</i>	2	0,0
<i>Enterococcus durans</i>	4	0,1
<i>Enterococcus faecalis</i>	1028	17,6
<i>Enterococcus faecium</i>	126	2,2
<i>Enterococcus gallinarum</i>	5	0,1
<i>Enterococcus raffinosus</i>	2	0,0
<i>Enterococcus sp.</i>	1	0,0
<i>Escherichia coli</i>	1292	22,1
<i>Klebsiella oxytoca</i>	39	0,7
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	725	12,4
<i>Klebsiella pneumoniae ssp. pneumoniae</i>	2	0,0
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	165	2,8
<i>Staphylococcus aureus</i>	469	8,0
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	1354	23,2
	Итого: 5844	

Частота встречаемости штаммов ESKAPE в многопрофильных отделениях больницы различна. *Acinetobacter spp.* в основном представлен видами *Acinetobacter baumannii* и *Acinetobacter lwoffii*, которые преобладают в отделениях реанимации и интенсивной терапии; род *Enterobacter spp.* в ОПННД (отделение патологии и неонатологии недоношенных детей); *Escherichia coli* в КДО ПЦ (клинико-диагностическое отделение перенатального центра) и урологии; род *Enterococcus* наиболее представлен видами *Enterococcus faecalis* и *Enterococcus faecium* и чаще встречается в отделении реанимации и КДО ПЦ; *Klebsiella*

pneumoniae занимает 4 место по частоте встречаемости (12,4%) и является самой распространенной культурой в отделении реанимации; *Staphylococcus epidermidis* является ведущей флорой в учреждении (23,2%) и наиболее распространен в ОРИТН (отделение реанимации и интенсивной терапии новорожденных), ОПННД и АОПБ (акушерское отделение патологии беременных); *Staphylococcus aureus* чаще высеивается у пациентов АРО.

Анализ MRSA/MRSE, VRSA/VRSE. Стафилококки являются ведущей флорой в данной больнице и представлены в основном двумя видами: *Staphylococcus epidermidis* (1354 – 23,2%) и *Staphylococcus aureus* (469 – 8,0%). Наиболее распространены в отделениях: ОРИТН – 330 штаммов (297 и 33 соответственно); АРО – 281 (159 и 122); ОПННД – 200 штаммов (181 и 19); АОПБ – 180 штаммов (166 и 14); КДО ПЦ – 150 штаммов (134 и 16). *St. epidermidis* наиболее часто высеивается из следующих локусов: носоглотка (357 культур); отделяемое цервикального канала (330); анус (111); раневое отделяемое (80). *St. aureus* наиболее часто выделяется из гнойного отделяемого (93 культуры); мокроты (88); раневого отделяемого (49). (см. Приложение)

Резистентность *St. epidermidis* по результатам цефокситин-скрининга к бета-лактамам антибиотикам достигла 61,7%, к фторхинолонам (ципрофлоксацин, моксифлоксацин, левофлоксацин, норфлоксацин) средняя 37,65%, тетрациклинам тетрациклин, доксициклин) 33,55%, макролидам (эритромицин) 66,5%, пенициллинам 100%, к ванкомицину 0,3%. Устойчивость *St. aureus* к цефокситину составила 16,1%, макролидам 27,5%, фторхинолонам средняя 15%, линкозамидам (клиндамицин) 22,4%, ванкомицину 0,6%.

Анализ Enterococcus spp (VRE). Энтерококки в совокупности занимают третье место среди ведущей флоры и представлены в большинстве двумя видами: *Enterococcus faecalis* (1028 – 17,6%) и *Enterococcus faecium* (126 – 2,2%). *Ent. faecalis* наиболее распространен в отделениях: КДО ПЦ (144); АОПБ (133); урология (121); ОРИТН (101). *Ent. faecium* – ОПННД (55); АРО (34). *Ent. faecalis* наиболее часто высеивается из следующих локусов: отделяемое цервикального канала (292 штамма), моча (264), анус (101) и мокрота (97). *Ent. faecium* наиболее часто выделяется из ануса (49 штаммов) и мочи (33). Резистентность *Ent. Faecalis* и *Ent. faecium* к ванкомицину 1,5% и 25,6% соответственно; к фторхинолонам средняя 41,1% и 91,7%; нитрофурантоину 6,7% и фосфомицину (1,1%) – показатели низкого уровня резистентности, что является хорошим показателем чувствительности при лечении уропатогенов.

Анализ распространенности и резистентности Pseudomonas aeruginosa. Синегнойная палочка входит в тройку микроорганизмов, обладающих критическим уровнем устойчивости к антибиотикам и дезинфицирующим средствам. В данном лечебном учреждении за период исследования было выделено 165 культур (2,8%) преимущественно в отделениях реанимации, урологии, пульманологии и хирургии. Большинство штаммов *Ps. aeruginosa* выявлено в моче (42), мокроте (30), из трахеостомы (25) и носоглотки (20). Резистентность синегнойной палочки в стационаре к цефалоспорином 3 поколения составляет 75% (к цефотаксиму 100%, к цефтазидиму 50%), к цефепиму 46,3% (4 поколение). К ингибиторозащищенным бета-лактамам резистентность составляет около 70% (пиперациллин-тазобактам – 40,9%, ампициллин-сульбактам – 100%). Устойчивость к аминогликозидам высокая: к гентамицину составляет 57,8%, к амикацину 34%. К ципрофлоксацину устойчиво уже 49,3% из исследованных культур, а устойчивость к тигециклину, одного из антибиотиков последнего резерва, составила 100%. Карбапенемазопродуцирующих штаммов *Ps. Aeruginosa* выявлено около 60, что составляет уже 36,4% от общего числа культур. К имепенему устойчиво 38,6%, к меропенему 44,8%. По данным онлайн ресурса AMRmap 2.4 в центральном федеральном округе РФ штаммы *Ps. aeruginosa*, продуцируют карбапенемазы классов VIM (91,92%), GES-5 (7,17%), IMP (0,46%). GES-5-гр.+VIM (0,23%) и NDM (0,11%).

Анализ распространенности и резистентности Acinetobacter spp. Большинство выделенных штаммов *Acinetobacter* относятся к представителям двух видов. Самым

распространенным является *Acinetobacter baumannii* (351 – 6,0%), чаще всего высеваемый в отделениях АРО (97 штаммов), ОРИТН (86) и хирургии (23). Основными локусами высеваания являются носоглотка – 62 изолята, мокрота и отделяемое трахеостомы в совокупности 105 изолятов, отделяемое цервикального канала – 45, анус – 39 штаммов. Второй по распространенности вид *Acinetobacter lwoffii* (19 – 0,3%), выделяется в основном из носоглотки, ануса и цервикального канала в отделениях ОРИТН и ОПННД. Остальные виды *Acinetobacter* составляют небольшой процент и обладают хорошей чувствительностью к антибиотикам. Резистентность *Acinetobacter baumannii* к имепенему – 46,3%, к меропенему – 33,6%. Штаммов *Acinetobacter lwoffii* устойчивых к меропенему 5,9%, к имепенему 0,0%. По данным онлайн ресурса AMRmap 2.4 в ЦФО РФ штаммы *Acinetobacter spp.*, продуцируют карбапенемазы классов ОХА-24/40 (71,33%), ОХА-23 (26,04%), ОХА-58 (1,31%), комбинация ОХА-23-гр.+ОХА-24/40 (1,09%) и GES-5 (0,22%).

Анализ распространенности и резистентности представителей семейства *Enterobacteriaceae*. *Escherichia coli* второй по частоте встречаемости микроорганизм в стационаре (1292 изолята-22,1%). Основным биоатериалом является моча (424 штамма), отделяемое цервикального канала (271 штамм), анус (171 штамм) и гнойное отделяемое (167 штаммов). Чаще всего высеивается в отделениях: КДО ПЦ – 166; урологии – 148; проктологии – 132 и взрослой реанимации – 120 штаммов.

Род *Klebsiella* представлен двумя видами. Основной из них *Klebsiella pneumoniae* (725-12,4%), является внутрибольничной инфекцией и высеивается главным образом в отделении реанимации и интенсивной терапии из мочи (177), мокроты (180) и гнойного отделяемого (69). Вид *Klebsiella oxytoca* менее распространен, всего выделено 39 изолятов, что составляет 0,7%. Основным материалом является моча и анальный соскоб.

Род *Enterobacter* представлен несколькими видами *Enterobacter cloacae*, *Enterobacter asburiae*, *Enterobacter hormaechei* и *Enterobacter aerogenes*. Все виды распространены в отделениях ОРИТН и ОПННД и чаще высеиваются из носоглотки, мокроты и ануса.

Таблица 2

Резистентность основных представителей семейства *Enterobacteriaceae*

Микроорганизм ----- Антибиотик	<i>Escherichia coli</i>	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Klebsiella oxytoca</i>	<i>Enterobacter cloacae</i>	<i>Enterobacter asburiae</i>	<i>Enterobacter hormaechei</i>	<i>Enterobacter aerogenes</i>
Цефалоспорины III поколения	35,4%	56,7%	10,65%	30,85%	18,6%	46,7%	28,55%
Цефалоспорины IV поколения	23,9%	49,4%	2,9%	17,8%	15,5%	28,2%	20%
Имепенем	1,3%	17,6%	0%	0%	3,3%	0%	5%
Меропенем	1,7%	29%	3,3%	4,8%	3,4%	2,7%	3,6%
Амоксиклав	34%	58,5%	10%	100%	92,7%	100%	100%
Фторхинолоны	35%	50,55%	3,3%	26,05%	25,45%	26,3%	17,9%
Аминогликазиды	10%	29%	0%	12,1%	15,2%	17,8%	10%
Фосфомицин	1,3%	26,9%	20%	41,9%	14,3%	34,6%	27,3%

Наибольшая устойчивость (табл. 2) к цефалоспорином 3-4 поколений наблюдается у *Kl. Pneumoniae* (общая 53,05%), *Enterobacter hormaechei* (37,45%) и *Escherichia coli* (29,65%). Настораживает очень высокая резистентность внутрибольничных и особенно диких штаммов к амоксиклаву, широко и бесконтрольно применяемого в ковидный и постковидный период. Общая резистентность к карбопенемам не высокая, за исключением *Kl. Pneumoniae* (29% к

меропенему и 17,6% к имепенему). По данным онлайн ресурса AMRmap 2.4 в ЦФО РФ доминируют штаммы *Kl. pneumoniae*, продуцирующие β-лактамазы класса OXA-48 (48,34%), сочетание NDM+OXA-48 (25,83%), NDM (19,19%), KPC (4,8%), KPC+NDM+OXA-48 (1,11%), KPC+OXA-48 (0,74%). *Enterobacter cloacae* OXA-48 (60%), NDM (40%). *Escherichia coli* NDM (60%), KPC+NDM (25%), OXA-48 (15%).

Уровень антибиотикорезистентности штаммов ESKAPE в отделениях Калужской областной клинической больницы продолжает расти. За последние пять лет уровень панрезистентных штаммов вырос почти втрое. Самый большой рост и наибольшую опасность представляет рост неферментирующих бактерий (*Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*) в отделениях реанимации и интенсивной терапии из-за высокой устойчивости к дезинфицирующим средствам. В результате чего, инфекция распространяется на медицинское оборудование и персонал, что способствует контаминации больных, осложнению течения основных заболеваний, продлению госпитализации, повышению расходов больницы и гибели пациентов.

Список литературы

1. Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам: Методические указания 4.2.1890-04. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 91 с.
2. Супотницкий М.В. Механизмы развития резистентности к антибиотикам у бактерий // Биопрепараты. – 2011. – № 2. – С. 4–44.
3. Шамина О.В., Самойлова Е.А., Новикова И.Е., Лазарева А.В. *Klebsiella pneumoniae*: микробиологическая характеристика, антибиотикорезистентность и вирулентность. – Российский педиатрический журнал. – 2020. – 23(3). – С. 191–197. – DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/1560-9561-2020-23-3-191-197>.

Сведения об авторах

Гинзгеймер Ирина Александровна – магистрант кафедры биологии Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: ginzgeimer@yandex.ru.

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

ANALYSIS OF THE PREVALENCE OF ESKAPE STRAINS AND DETERMINATION OF THEIR RESISTANCE TO ANTIBIOTICS

I.A. Ginzheimer, E.V. Zaitseva

Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky

The article presents the results of a study of the prevalence of ESKAPE strains in the Kaluga Regional Clinical Hospital, and the frequency of each group is established. The isolated microorganisms were analyzed for resistance to major antibiotics. Based on the results of the study, the importance of studying antibiotic resistance was determined.

Keywords: *microorganisms, ESKAPE strains, prevalence, antibiotic resistance, microbiological studies, Kaluga.*

References

1. Opredelenie chuvstvitel'nosti mikroorganizmov k antibakterial'nym preparatam: Metodicheskie ukazaniya 4.2.1890-04. – М.: Federal'nyj centr gossanepidnadzora Minzdrava Rossii, 2004. – 91 s.

2. Supotnickij M.V. Mekhanizmy razvitiya rezistentnosti k antibiotikam u bakterij // Biopreparaty. – 2011. – № 2. – S. 4–44.

3. Shamina O.V., Samojlova E.A., Novikova I.E., Lazareva A.V. *Klebsiella pneumoniae*: mikrobiologicheskaya harakteristika, antibiotikorezistentnost' i virulentnost'. – Rossijskij pediatricheskij zhurnal. – 2020. – 23(3). – S. 191-197. – DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/1560-9561-2020-23-3-191-197>

About authors

Ginzheimer I.A. – Postgraduate, Department of Biology, of Bryansk State University named after academician I.G. Petrovsky, e-mail: ginzgeimer@yandex.ru.

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

УДК 616.15

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕФЕРЕНСНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СИСТЕМЫ КРОВИ ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ Г. КАЛУГА

О.В. Гордеева, С.В. Савутькова, Ю.Н. Фомина

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

В статье представлены результаты исследования общего анализа крови жителей г. Калуга, проведенные в ходе диспансерных наблюдений трудоспособного населения. Результаты гемограмм были проанализированы по половым группам. Для каждой группы были рассчитаны референсные интервалы показателей системы крови, которые позволяют более точно определять границы нормальных значений для отдельных половозрастных групп в условиях популяции жителей г. Калуга.

Ключевые слова: кровь, общий анализ крови, референсные интервалы, половые различия, Калуга, гематология.

Кровь имеет решающее значение для поддержания баланса компонентов организма человека. Например, лейкоциты, присутствующие в крови, помогают защитить организм от инфекций, а эритроциты, наполненные гемоглобином, переносят кислород по всему организму [7]. Из-за специфической природы данного вида ткани анализы крови стали важным методом, с помощью которого практикующие врачи выявляют множество проблем со здоровьем. Помимо отслеживания общего состояния здоровья и хорошего самочувствия, анализы крови дают важную информацию о распространенных заболеваниях [5].

Наиболее часто проводимым является общий анализ крови, который представляет собой оценку всех клеточных компонентов (эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов) в крови [1]. Современные автоматические анализаторы проводят этот анализ менее чем за 1 минуту на небольшом количестве крови. В некоторых случаях общий анализ крови дополняется исследованием клеток крови в мазках под микроскопом [6].

Достаточно небольшого количества крови, чтобы диагностировать большое количество заболеваний. С помощью анализа крови можно выявить наличие анемии (низкий уровень эритроцитов по различным причинам), инфекции, почечную недостаточность и заболевания печени [1]. Часто результаты общего анализа крови запускают дальнейшую диагностику. Например, наличие анемии обычно приводит к исследованиям на дефицит железа, витамина B12 и фолиевой кислоты, скринингу на гемолиз (разрушение красных кровяных телец) и оценке того, насколько активен красный костный мозг, который производит все клетки крови [2]. В некоторых случаях анализ крови может поставить диагноз на десятилетия раньше, чем современные методы, и избавить пациентов от месяцев неопределенности [3].

Однако по мере того, как анализы крови становятся более точными и всеобъемлющими, возникают опасения, связанные с соответствующим притоком данных, связанных со здоровьем [5]. Одной из важнейших составляющих системы отечественного здравоохранения является диспансеризация – метод систематического врачебного наблюдения в медицинских учреждениях за состоянием здоровья определенных групп населения с целью предупреждения и раннего выявления заболеваний, своевременного их лечения и профилактики [4]. На современном этапе социально-экономического и политического развития страны необходим поиск путей совершенствования организации системы выявления заболеваний у работающего населения и оказания им медицинской помощи. Эффективности диспансерных наблюдений может способствовать индивидуализация референсных значений показателей системы крови для конкретных половозрастных популяций, чему и посвящено настоящее исследование.

Цель исследования – изучить гематологические показатели жителей г. Калуга и определить референсные значения показателей системы крови.

Материалы и методы. В клиничко-диагностической лаборатории ФКУЗ «МСЧ МВД России по Калужской области» проведен ретроспективный анализ 1261 гемограмм общего анализа крови с развернутой лейкоцитарной формулой. Из них обследовано 563 мужчины и 698 женщин в возрасте от 20 до 79 лет, полученных в период с января по декабрь 2023 г. Критериями включения в данное исследование являлись: 1) лица, проходящие профилактический медицинский осмотр или диспансеризацию; 2) данные общего анализа крови.

Исследовалась венозная кровь, взятая в пробирки с антикоагулянтом. Исследования проводились в автоматическом режиме подачи проб на гематологическом анализаторе MicrosCC-20 Plus, разработанном на основе современной платформы для флуоресцентной проточной цитометрии.

В каждом образце крови определяли общее количество лейкоцитов (WBC), дифференциальное количество лейкоцитов (нейтрофилы, лимфоциты, эозинофилы, моноциты и базофилы), количество тромбоцитов, количество эритроцитов (RBC), гемоглобин (Hgb), гематокрит (%), средний объем клеток (MCV), среднее содержание гемоглобина в эритроците (MCH), среднюю концентрацию клеточного гемоглобина (MCHC) и ширину распределения эритроцитов (RDW). Для оценки различий между значениями параметров у мужчин и женщин использовался критерий t-Стьюдента.

Корректное сравнение полученных референсных значений с опубликованными данными возможно только при одинаковом способе представления референсных интервалов (РИ). В ходе исследования использовался способ расчета РИ [4]: 2,5–97,5%, 5–95%, $X_{cp} \pm 1,96m$, $X_{cp} \pm 2m$.

Результаты исследования. В таблице 1 приведены данные, полученные при первичной статистической обработке гемограмм 1261 лиц обоего пола.

Таблица 1

Средние значения показателей гемограмм и референсные интервалы системы крови обследованного работающего населения г. Калуга

Параметр	Пол	$M_{cp} \pm m_{cp}$	Референсный интервал
WBC ($\times 10^9$)	Женский	6,2 \pm 2,2	3–12,2
	Мужской	6,0 \pm 1,8	3–9,8
Тромбоциты ($\times 10^9$)	Женский	202 \pm 67	98–352
	Мужской	207 \pm 62	97–324
Нейтрофилы (абсолютные) ($\times 10^9$)	Женский	2,8 \pm 0,9	1,6–5,1
	Мужской	3,2 \pm 0,8	1,8–6,4
Нейтрофилы (%)	Женский	53,1 \pm 8,1	36–69
	Мужской	54,6 \pm 7,9	35–70
Лимфоциты (абсолютный) ($\times 10^9$)	Женский	2,2 \pm 0,6	1–3,5
	Мужской	2,8 \pm 0,7	1,1–3,5
Лимфоцит (%)	Женский	37,4 \pm 8,2	22,6–55,2
	Мужской	36,3 \pm 4,1	22,6–55,2

Проведенное исследование показало значительные гендерные различия по параметрам эритроцитов RBC, Hg, PCV, MCH и MCHC (табл. 2). Результаты согласуются с хорошо установленным фактом, что у мужчин значения выше, чем у женщин [2]. В то время как существенных различий между полами в отношении параметров лейкоцитов, количества тромбоцитов, СОЭ, MCV и RDW выявлено не было, что согласуется с ранее проведенными исследованиями [4]. Значительная разница между мужчиной и женщиной может быть

обусловлена биологическими и физиологическими факторами, такими как влияние андрогенов на эритропоэз и хроническая кровопотеря в ходе менструального цикла.

Таблица 2

Средние значения параметров эритроцитов с референсными интервалами обследованного работающего населения г. Калуга

Параметр	$M_{cp} \pm m_{cp}$	Референсный интервал
RBC ($\times 10^{12}$)		
Женский	4,7 \pm 0,725	3,45–6,25
Мужской	0,09 \pm 0,79	3,53–6,93
PCV (%)		
Женский	44,2 \pm 5,84	32,1–56,6
Мужской	6,8 \pm 5,8	36,2–58,6
Hgb (г/дл)		
Женский	13,2 \pm 1,6	11–16,7
Мужской	14,4 \pm 1,8	11,5–18
MCV (фл)		
Женский	90 \pm 2,1	66–95,7
Мужской	92 \pm 3,7	85–100
MCH (фл)		
Женский	28,5 \pm 1,46	25,8–32,8
Мужской	29,1 \pm 1,54	26,6–33,3
MCHC (г/дл)		
Женский	30,6 \pm 1,2	28,5–34,4
Мужской	31,5 \pm 1,3	29,5–34,4

Выявленные различия в РИ, скорее всего, связаны с разными критериями отбора, численностью и характеристиками референсной группы. Особенно обращает на себя внимание вариабельность нижних границ РИ содержания гемоглобина у женщин.

В ходе исследования были определены референсные значения для гематологических показателей жителей г. Калуга, нижний предел RBC у обоих полов, был ниже, чем в других исследованиях, в то время как верхний предел был выше. Нижний предел референсного интервала гемоглобина ниже, чем в других исследованиях для обоих полов. С другой стороны, верхний предел гемоглобина был выше нормального значения. Аналогичным образом, нижний предел референсных интервалов PCV у обоих полов был ниже. В то время как верхний предел был выше нормальных значений.

Текущие значения контрольного интервала MCV в исследовании, как правило, выше нормальных значений. Нижние предельные значения MCHC у обоих полов были выше, верхний предел был сопоставим, но установленные значения MCHC у обоих полов, как правило, были ниже значений, указанных в биологических и медицинских источниках. Референсные интервалы WBC, установленные для населения г. Калуга в целом в текущем исследовании, были ниже значений, описанных для населения в справочной литературе. Количество лимфоцитов в текущем исследовании было выше, чем у представителей европеоидных и негроидных популяций. Разница между текущим результатом и другими результатами может быть обусловлена географическими различиями, окружающей средой, диетой и этническим происхождением [3]. Средние значения СОЭ были в пределах нормы без различий для мужчин и женщин, поскольку все набранные испытуемые были здоровы, не подвергались воспалительным состояниям, связанным с системными воспалительными заболеваниями [5].

Гематологические референсные интервалы, установленные для взрослого здорового населения г. Калуга, отличались от представителей районов Кавказа и Африки [7]. Гематологические интервалы также отличались от предыдущих результатов, полученных в других частях Центральной России [1]. Интервалы для определения количества эритроцитов, гематокрита, концентрации гемоглобина, МСН и МСНСС были разными у мужчин и женщин, но не было различий в показателях лейкоцитов, PLT, MCV, RDW и СОЭ. Дальнейшие исследования гематологических интервалов для всех возрастных групп рекомендуются для стандартных гематологических показателей конкретного региона проживания.

Полученные референсные значения показателей системы крови имеют большое практическое значение, поскольку позволяют более точно определять границы нормальных значений для отдельных половозрастных групп.

Список литературы

1. Барановская И.Б., Зенцова О.А., Самохина О.Ф., Демидченко Г.А., Тен Ф.П. Новые показатели общего анализа крови в клинической практике // Клиническая лабораторная диагностика. – 2013. – №12. – Режим доступа: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novye-pokazateli-obschego-analiza-krovi-v-klinicheskoy-praktike> (дата обращения: 18.09.2023).
2. Бучарская Т.Г. Оценка некоторых показателей биохимического и общего анализов крови у больных с сердечно-сосудистыми нарушениями // Научный результат. Серия «Физиология». – 2016. – №2 (8). – Режим доступа: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-nekotoryh-pokazateley-biohimicheskogo-i-obschego-analizov-krovi-u-bolnyh-s-serdechno-sosudistymi-narusheniyami> (дата обращения: 18.09.2023).
3. Даштаянц Г. А. Клиническая гематология. – М.: Здоров'я, 2016. – 328 с.
4. Казакова М.С., Луговская С.А., Долгов В.В. Референсные значения показателей общего анализа крови взрослого работающего населения // Клиническая лабораторная диагностика. – 2012. – №6. – Режим доступа: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/referensnye-znacheniya-pokazateley-obschego-analiza-krovi-vzroslogo-rabotayushchego-naseleniya> (дата обращения: 18.09.2023).
5. Кассирский И.А., Алексеев Г.А. Клиническая гематология. – М.: Гостехиздат, 2018. – 812 с.
6. Рукавицын О.А. Гематология. Атлас-справочник. – М.: Детство-Пресс, 2009. – 783 с.
7. Шакирова Э.М., Землякова Э.И. Оценка анализов крови в общей врачебной практике // ПМ. – 2011. – №48. – Режим доступа: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-analizov-krovi-v-obschey-vrachebnoy-praktike> (дата обращения: 18.09.2023).

Сведения об авторах

Гордеева Ольга Валентиновна - магистрант кафедры биологии Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: olagordeeva400gmail.com.

Савутькова Светлана Владимировна - магистрант кафедры биологии Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: ssavutkova@mail.ru.

Фомина Юлия Николаевна - магистрант кафедры биологии Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: ulyafomina@yandex.ru.

DETERMINATION OF THE REFERENCE VALUES OF THE BLOOD SYSTEM INDICATORS OF THE ADULT POPULATION OF KALUGA

O.V. Gordeeva, S.V. Savutkova, Yu.N. Fomina

Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky

The article presents the results of a study of the general blood test of residents of Kaluga, conducted during dispensary observations of the able-bodied population. The results of the hemograms were analyzed by gender groups. Reference intervals of blood system parameters were calculated for each group, which make it possible to more accurately determine the boundaries of normal values for individual sex and age groups in the population of residents of Kaluga.

Keywords: *blood, general blood test, reference intervals, sex differences, Kaluga, hematology.*

References

1. Baranovskaya I.B., Zencova O.A., Samohina O.F., Demidchenko G.A., Ten F.P. *Novye pokazateli obshchego analiza krovi v klinicheskoy praktike // Klinicheskaya laboratornaya diagnostika.* – 2013. – №12. – Rezhim dostupa: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novye-pokazateli-obshchego-analiza-krovi-v-klinicheskoy-praktike> (data obrashcheniya: 18.09.2023).
2. Bucharskaya T.G. *Ocenka nekotoryh pokazatelej biohimicheskogo i obshchego analizov krovi u bol'nyh s serdechno-sosudistymi narusheniyami // Nauchnyj rezul'tat. Seriya «Fiziologiya».* – 2016. – №2 (8). – Rezhim dostupa: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-nekotoryh-pokazateley-biohimicheskogo-i-obshchego-analizov-krovi-u-bolnyh-s-serdechno-sosudistymi-narusheniyami> (data obrashcheniya: 18.09.2023).
3. Dashtayanc G. A. *Klinicheskaya gematologiya.* – M.: Zdorov'ya, 2016. – 328 c.
4. Kazakova M.S., Lugovskaya S.A., Dolgov V.V. *Referensnye znacheniya pokazatelej obshchego analiza krovi vzroslogo rabotayushchego naseleniya // Klinicheskaya laboratornaya diagnostika.* – 2012. – №6. – Rezhim dostupa: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/referensnye-znacheniya-pokazateley-obshchego-analiza-krovi-vzroslogo-rabotayushchego-naseleniya> (data obrashcheniya: 18.09.2023).
5. Kassirskij I.A., Alekseev G.A. *Klinicheskaya gematologiya.* – M.: Gostekhizdat, 2018. – 812 c.
6. Rukavicyn O.A. *Gematologiya. Atlas-spravochnik.* – M.: Detstvo-Press, 2009. – 783 c.
7. Shakirova E.M., Zemlyakova E.I. *Ocenka analizov krovi v obshchej vrachebnoj praktike // PM.* – 2011. – №48. – Rezhim dostupa: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-analizov-krovi-v-obshchey-vrachebnoy-praktike> (data obrashcheniya: 18.09.2023).

About authors

Gordeeva O.V. – Postgraduate, Department of Biology, of Bryansk State University named after academician I.G. Petrovsky, e-mail: olgagordeeva400gmail.com.

Savutkova S.V. – Postgraduate, Department of Biology, of Bryansk State University named after academician I.G. Petrovsky, e-mail: ssavutkova@mail.ru.

Fomina Yu.N. – Postgraduate, Department of Biology, of Bryansk State University named after academician I.G. Petrovsky, e-mail: ulyafomina@yandex.ru.

УДК 612.06

ИССЛЕДОВАНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ И ОСОБЕННОСТИ МЕТАБОЛИЗМА ПРИ ПОРАЖЕНИИ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА ВИРУСОМ ГЕПАТИТА В

Е.И. Девяткина, Е.В. Ноздрачева

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

Лабораторная диагностика является одним из ведущих этапов в системе диагностики и лечения больных вирусными гепатитами. Важное значение имеют биохимические методы исследования, применяемые для выявления вирусных частиц и антител, содержащихся в крови, а также изучение метаболитов, ферментов и субстратов в процессах обмена веществ при поражении человека вирусом гепатита В. В связи с этим, изучение биохимических показателей крови и особенностей метаболизма при поражении организма вирусом гепатита В на современном этапе является актуальным и важным для оптимизации лабораторной диагностики и лечения гепатита В, а также эпидемиологического контроля над ним.

Ключевые слова: вирусный гепатит В, биохимический анализ крови.

Введение. Вирусные гепатиты продолжают оставаться одной из главных проблем здравоохранения, как в нашей стране, так и в большинстве стран мира, несмотря на значительные усилия, предпринимаемые в течение многих лет службами здравоохранения Российской Федерации по предотвращению распространения данной группы заболеваний. Это определяется: высокой заболеваемостью и летальностью, развитием хронического гепатита, цирроза печени и гепатоцеллюлярного рака печени; социальными проблемами, связанными с вирусными гепатитами; с гигантскими экономическими затратами, которые необходимы для полноценной борьбы с этими инфекциями.

Методы исследования. При проведении исследования изучались такие биохимические показатели крови, как: содержание общего белка и альбумина, активность аминотрансфераз – аланинаминотрансферазы и аспаратаминотрансферазы (АЛТ, АСТ), коэффициент де Ритиса. Исследование проводилось на базе Государственного бюджетного учреждения здравоохранения Брянской областной станции переливания крови (БОСПК).

Определение концентрации общего белка в сыворотке крови проводили биуретовым методом, определение концентрации альбумина в сыворотке крови – унифицированным колориметрическим методом, определение активности трансаминаз (АСТ и АЛТ) в сыворотке крови – методом Райтмана – Френкеля.

Благодаря своей высокой чувствительности, специфичности и методической простоте, метод иммуноферментного анализа (ИФА) получил широкое распространение в медицинской лабораторной диагностике. Для определения антигенов вирусного гепатита В и антител к нему в данном исследовании использовались ELISA тест-системы, работающие по принципу конкуренции или «сендвича».

Результаты исследования. Полученные нами данные свидетельствуют о том, что в 7% случаев показатели по альбумину находятся за границами нормы. Так, в 6% случаев показатели альбумина были ниже нормы, и у одного 1% обследованных показатель альбумина был выше нормы. Далее мы определяли концентрацию общего белка в сыворотке крови в исследуемых образцах крови. Анализ полученных данных, позволяет сделать соответствующие выводы: у 6% обследуемых показатели общего белка отклонены от нормы. Так, у 4 % обследуемых содержание общего белка в плазме крови было выше нормы, у 2% – существенно ниже нормы. На следующем этапе исследования, нами была определена активность аланинаминотрансферазы и аспаратаминотрансферазы в сыворотке крови обследуемых. Анализ полученных данных свидетельствует о том, что у 10% обследуемых показатели по активности АЛТ выше нормы, а у некоторых из них показатели превышают

норму в несколько раз (3 % от общего числа обследованных). В 6% случаев показатели АСТ были выше нормы.

Важно отметить, что диагностическое значение имеет не только количество содержания в крови АСТ и АЛТ само по себе, но и их соотношение, что определяется коэффициентом де Ритиса (DRr), который представляет собой отношение уровня содержания АСТ к АЛТ в сыворотке крови. Многочисленные медико-биохимические исследования последнего десятилетия с высокой достоверностью доказали, что значение $DRr < 1$ – характерно для вирусных гепатитов; $DRr > 1$ – характерно для хронических гепатитов и дистрофических заболеваний печени. Важно отметить, что расчёт коэффициента де Ритиса целесообразен только при выходе уровня содержания в сыворотке крови АСТ и/или АЛТ за пределы референтных значений.

На следующем этапе исследования нами был рассчитан коэффициент Де Ритиса для тех респондентов, у которых значение АСТ и /или АЛТ выходили за пределы референтных значений. Полученные нами результаты позволяют предполагать о наличии вирусного поражения печени у 7% обследуемых, при этом у всех без исключения было отмечено повышенное содержание уровня АЛТ, и у 42,9% – повышение уровня содержания АСТ в сыворотке крови.

Данные иммуноферментного анализа по выявлению австралийского антигена (HBsAg) свидетельствуют о том, что у 4% респондентов в крови персистирует вирус гепатита В (HBV). Во всех исследуемых образцах крови, в которых был обнаружен HBS ag антиген, выявлен повышенный уровень АЛТ, в 50% случаев – содержание АЛТ повышено более, чем в 6 раз, что может свидетельствовать о протекании острого воспалительного процесса в печени. Уровень содержания АСТ повышен в 50% случаев. Содержание общего белка в сыворотке крови было повышено в 50 % случаев, в крови которых был обнаружен HBS ag антиген. Уровень содержания альбумина был понижен в 25% случаев.

Заключение. Различия в клинике вирусных гепатитов достаточно неспецифичны, эпидемиология, патогенез, клиника и отдаленные последствия вызываемых ими заболеваний неодинаковы. Это обуславливает исключительную ценность результатов лабораторных исследований, поскольку только они позволяют установить этиологию, определить фазу заболевания, дифференцировать формы заболевания.

Методом Райтмана – Френкеля выявлено, что у всех обследуемых, в крови которых был обнаружен HBS ag антиген, повышено содержание АЛТ, при этом в 50% случаев содержание АЛТ повышено более, чем в 6 раз, что свидетельствует о высокой специфичности данного маркера к заболеванию вирусный гепатит В. Повышение уровня содержания АСТ в сыворотке крови было выявлено в 50% случаев; это свидетельствует о том, что повышение уровня АСТ при ВГВ является неспецифическим маркером, и его следует рассматривать только в комплексе с показателем уровня содержания АЛТ, при этом важное диагностическое значение имеет их соотношение, которое определяется коэффициентом де Ритиса. Повышение уровня содержания общего белка в сыворотке крови было выявлено у 50 % обследуемых, в крови которых был обнаружен HBS ag антиген, что может являться проявлением острого воспалительного процесса; полученные данные свидетельствуют о том, что уровень содержания общего белка в сыворотке крови является неспецифическим маркером, который может повышаться, а также с одинаковой вероятностью может оставаться в пределах референтных значений. Понижение уровня содержания альбумина в сыворотке крови было выявлено в 25% случаев от общего числа обследуемых, в крови которых был обнаружен HBS ag антиген, что свидетельствует о неспецифичности данного биохимического показателя крови в отношении гепатита В.

Список литературы

1. Баранов И.А., Петров А.С. Биохимический анализ крови в дифференциальной диагностике вирусных гепатитов // Бюллетень «Мир вирусных гепатитов». – 2006. – №6. – С. 58 – 62.
2. Гильмиярова Ф.Н., Радомская В.М., Гергель Н.И. Лабораторные основы диагностики. – Самара: НВФ ООО «СМС», 2019. – 240 с.
3. Гурьянова Л.Н., Слугина Н.А., Федоткана Л.К. Диагностическое значение лабораторных методов исследования. – Саранск: Изд-во Мордовск. ун-та, 2008. – 120 с.
4. Давыдова А.И. Биохимический анализ крови в дифференциальной диагностике заболеваний печени. – Иркутск, 2013. – 64 с.
5. Лобзин Ю.В., Жданов К.В., Волжанин В.М. Вирусные гепатиты клиника, диагностика, лечение. – СПб.: Фолиант, 2003. – 192 с.
6. Михайлов М.И. Вирусы гепатита // Клиническая гепатология. – 2007. – № 4. – С. 3-12.
7. 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.
8. Кишкун А.А. Руководство по лабораторным методам диагностики. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 800 с.
9. Шахгильдян И.В., Михайлов М.И., Онищенко Г.Г. Парентеральные вирусные гепатиты (эпидемиология, диагностика, профилактика). – М., 2003. – 383 с.

Сведения об авторах

Девяткина Елена Ивановна – магистрант кафедры биологии Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: sevru@rambler.ru.

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

STUDY OF BIOCHEMICAL INDICATORS OF BLOOD AND FEATURES OF METABOLISM WHEN THE HUMAN BODY IS DAMAGED BY THE HEPATITIS B VIRUS

E.V. Devyatkina, E.V. Nozdracheva

Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky

Laboratory diagnostics is one of the leading stages in the system of diagnosis and treatment of patients with viral hepatitis. Biochemical research methods used to identify viral particles and antibodies contained in the blood, as well as the study of metabolites, enzymes and substrates in metabolic processes in human hepatitis B virus infection, are of great importance. In this regard, the study of blood biochemical parameters and metabolic characteristics in case of hepatitis B virus infection is relevant and important at the present stage to optimize laboratory diagnosis and treatment of hepatitis B, as well as epidemiological control over it.

Key words: viral hepatitis B, biochemical blood test.

References

1. Baranov I.A., Petrov A.S. Biohimicheskij analiz krovi v differencial'noj diagnostike virusnyh gepatitov // Byulleten' «Mir virusnyh gepatitov». – 2006. – №6. – S. 58 – 62.
2. Gil'miyarova F.N., Radomskaya V.M., Gergel' N.I. Laboratornye osnovy diagnostiki. – Samara: NVF ООО «СМС», 2019. – 240 s.

3. Gur'yanova L.N., Slugina N.A., Fedotkana L.K. Diagnosticheskoe znachenie laboratornyh metodov issledovaniya. – Saransk: Izd-vo Mordov. un-ta, 2008. – 120 s.
4. Davydova A.I. Biohimicheskij analiz krovi v differencial'noj diagnostike zabolevanij pečeni. – Irkutsk, 2013. – 64 s.
5. Lobzin Yu.V., Zhdanov K.B., Volzhanin V.M. Virusnye gepatity klinika, diagnostika, lechenie. – SPb.: Foliant, 2003.-192 s.
6. Mihajlov M.I. Virusy gepatita // Klinicheskaya gepatologiya. – 2007. – № 4. – S. 3-12.
7. Petrunya A.M. Immunnye i mikrocirkulyatornye narusheniya u bol'nyh s zatyazhnym techeniem virusnogo gepatita B i ego korrekciya //Vrachebnoe delo. – 2007. – №1. – S. 130-132.
8. Kishkun A.A. Rukovodstvo po laboratornym metodam diagnostiki. – M.: GEOTAR-Media, 2009. – 800 s.
9. Shahgil'dyan I.V., Mihajlov M.I., Onishchenko G.G. Parenteral'nye virusnye gepatity (epidemiologiya, diagnostika, profilaktika). – M., 2003. – 383 s.

About authors

Devyatkina E. V. – Postgraduate, Department of Biology, of Bryansk State University named after academician I.G. Petrovsky, e-mail: *sevru@rambler.ru*.

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

УДК 612

ХАРАКТЕРИСТИКА СОМАТИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОВ УНИВЕРСИТЕТА

И.С. Соловьева, И.В. Алексеев

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

В статье представлены результаты исследования состояния соматического здоровья студентов Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского. Дана характеристика физического здоровья по методике, предложенной Г.Л. Апанасенко. Образ жизни студентов оценивался по результатам анкетирования. Исследования показали, что уровень соматического здоровья студентов во многом зависит от объема физической нагрузки, которая определяется организацией учебного процесса.

Ключевые слова: соматическое здоровье, физическое развитие, заболеваемость, студенты, университет.

В условиях воздействия на организм комплекса факторов внешней среды проблема сохранения и укрепления здоровья человека становится особенно актуальной. Эта проблема в полной мере касается здоровья студентов [1-2]. Работа молодежи высших учебных заведений в специфических условиях обучения характеризуется интенсивной умственной активностью и эмоциональным напряжением, что может привести к перенапряжению гомеостатических регуляторных механизмов организма и последующим заболеваниям [7].

В последние годы проблема профилактики и ранней диагностики психосоматических заболеваний у молодых людей, основным компонентом которых являются психофизиологические расстройства, возникающие при учебно-эмоциональном стрессе, стала более острой [4]. Количество работ, посвященных изучению образа и качества жизни, здоровья и заболеваемости студентов, обучающихся в вузе, с учетом их индивидуальных особенностей, остается достаточно ограниченным.

Цель исследования – изучить уровень соматического здоровья студентов Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского.

Материалы и методы. По материалам медицинских карт и «Карт здоровья», находящихся на хранении в деканате естественно-географического факультета БГУ был проведен анализ заболеваемости студентов за период с 2020 по 2023 годы, охватывающих обучающихся, принявших участие в исследовании. Состояние физического здоровья студентов оценивалось по методике Г.Л. Апанасенко, Р.Г. Науменко (1988) с помощью шкалы физического здоровья.

С исследуемыми студентами проводилось анкетирование по разработанной нами анкете, затрагивающей вопросы режима дня и физической активности обучающихся. По опроснику выявляли субъективные показатели состояния организма студентов: общего самочувствия, утомляемости, признаков функциональных нарушений нервной, сердечно-сосудистой и пищеварительной систем. По документам деканата (учебным планам, распоряжениям) оценивались: недельная нагрузка, общая трудоемкость, смена занятий, перерывы для отдыха и приема пищи, расписание занятий и зачетно-экзаменационной сессии [57].

В исследовании приняло участие 309 студентов очной формы обучения естественно-географического факультета БГУ, из которых 83 студента 1 курса (24 юноши и 59 девушек), 85 студентов 2 курса (23 юноши и 62 девушки), 89 студентов 3 курса (18 юношей и 71 девушка) и 52 студента 4 курса (15 юношей и 37 девушек). Возраст исследуемых студентов составлял от 17 до 22 лет.

Физическое развитие студентов изучалось общепринятым и методами. У студентов измерялись: масса тела (Мт), рост (Р), ЖЕЛ, динамометрия рабочей кисти.

Результаты исследования. В ходе исследования был проведен анализ материалов медицинских карт и «Карт здоровья» студентов естественно-географического факультета, хранящихся в деканате за период с 2020-2023 годы, принадлежащих студентам 1-4 курса. Анализ показал существенное увеличение обращаемости студентов за медицинской помощью (табл. 1).

Таблица 1

Структура хронической заболеваемости студентов естественно-географического факультета БГУ в период с 2020 по 2023 гг. (по данным медицинских карт студентов)

Год	2020		2021		2022		2023	
Количество студентов	241		263		278		328	
Хронические заболевания	n	%	n	%	n	%	n	%
Заболевания органов пищеварения	76	31,54	86	32,70	96	34,53	135	41,16
Гастрит	26	10,79	31	11,71	45	16,19	56	17,07
Гастродуоденит	18	7,47	24	9,13	29	10,43	35	10,67
Язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки	5	2,08	8	3,04	12	4,32	18	5,49
Прочие	27	11,21	23	8,75	10	3,60	26	7,93
Заболевания органов дыхания	32	13,28	35	13,31	31	11,15	39	11,89
Бронхиальная астма	2	0,83	4	1,52	3	1,08	6	1,83
Бронхит	16	6,64	18	6,84	21	7,55	26	7,93
Прочие	14	5,81	13	4,94	7	2,52	7	2,13
Заболевания сердечно-сосудистой системы	56	23,24	59	22,43	63	22,66	71	21,65
Вегетососудистая дистония	18	7,47	19	7,22	24	8,63	31	9,45
Гипертония	22	9,13	20	7,61	28	10,07	33	10,06
Прочие	16	6,64	20	7,61	11	3,96	7	2,13

В ходе исследования было установлено (табл.1), что среди студентов естественно-географического факультета БГУ на первом месте в структуре заболеваемости находятся болезни органов пищеварения, число которых в 2023 году превысило количество 2020 года на 9,62%. Среди болезней пищеварительной системы наиболее часто встречается хронический гастрит, который наблюдается у 17,07% студентов.

В структуре заболеваемости присутствуют сердечно-сосудистые заболевания, число которых с 2020 года выросло на с 56 до 71 случая, однако из-за увеличения общей численности студентов, процент данной группы заболеваний снижается на 1,59%. Гипертоническая болезнь (ГБ) занимает второе место, число случаев которой в 2023 году увеличилось на 0,93%, по сравнению с 2020 годом.

В структуре заболеваемости сердечно-сосудистыми заболеваниями встречается вегетососудистая дистония (ВСД), число случаев которой увеличилось на 1,98% к 2023 году, что может быть связано с увеличивающимися нагрузками на нервную систему, умственным

перенапряжением, стрессами различного характера, продолжительной гиподинамией, а также с нерациональной организацией учебного процесса, режима работы и отдыха.

На третьем месте в структуре заболеваемости находятся болезни органов дыхания, среди которых встречаются бронхит и бронхиальная астма, численность которых в 2023 году 1,29% и 1% соответственно, по сравнению с 2020 годом.

В ходе исследования был проведен сравнительный анализ результатов физического здоровья студентов 1-4 курсов естественно-географического факультета БГУ с данными экспресс-шкалы Г.Л. Апанасенко (табл. 2). В результате исследования было установлено, что наиболее низкие показатели уровня физического здоровья отмечаются у студентов 4 курса. Для данных студентов средние значения роста, веса, динамометрии кисти соответствуют уровню здоровья «ниже среднего», а средние значения ЖЕЛ – «низкому».

Таблица 2

Характеристика показателей уровня физического развития студентов 1-4 курса естественно-географического факультета БГУ

Курс	Пол	Возраст	Вес, кг	Рост, см	ЖЕЛ, л	Динамометрия кисти, кг	Уровень здоровья
I	М (n=24)	17,6	74,8±0,5	176,0±0,4	3,8±0,1	45,1±0,5	Средний
	Ж (n=59)	17,9	57,1±0,5	166,8±0,4	2,8±0,1	30,2±0,3	Средний
II	М (n=23)	19,1	65,3±0,4***	173,0±0,5*	4,2±0,4***	48,4±0,6*	Выше среднего
	Ж (n=62)	18,9	57,2±0,3	168,3±0,8*	3,8±0,5***	35,0±0,2**	Выше среднего
III	М (n=18)	20,2	68,8±0,5**	170,3±0,3**	4,3±0,2***	51,8±0,5**	Средний
	Ж (n=71)	19,4	56,8±0,5	162,5±0,4**	3,1±0,2**	33,8±0,4**	Средний
IV	М (n=15)	21,1	77,0±0,5*	170,9±0,3**	3,7±0,5	47,0±0,5**	Ниже среднего
	Ж (n=37)	20,8	65,5±0,6**	162,3±0,5*	2,5±0,1**	28,2±0,4**	Ниже среднего

Примечание: достоверность различий по сравнению с 1 курсом: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$.

При изучении состояния физического (соматического) здоровья студентов ЕГФ БГУ по методу Г.Л. Апанасенко [2] было установлено, что наиболее низкие показатели комплексной оценки здоровья наблюдаются у студентов 4 курса по сравнению с девушками и юношами 1-3 курсов ($p < 0,01$). Студенты 4 курс характеризуются уровнем здоровья «ниже среднего»; студенты 1 и 3 курсов характеризуются «средним» уровнем здоровья, студенты 2 курса – уровнем физического здоровья «выше среднего».

Многие студенты не занимаются спортом (на 1 курсе – 89%, на 2 курсе – 81%; на 3 курсе – 87%, на 4 курсе – 96%), за исключением имеющих в учебном плане двух занятий физической культуры в неделю. Ни один из опрошенных студентов не имеет нормальной продолжительности сна (7-8 часов), в среднем продолжительность сна студентов составляет 4-6 часов. Недостаток сна является следствием позднего засыпания из-за большого количества времени, затрачиваемого на подготовку домашних заданий по учебным предметам, иногда занимающего до восьми часов в день и более. Отсюда и жалобы на нехватку времени для занятий спортом, отдыха, просмотра телевизора, чувство усталости и раздражительности после занятий, а особенно во время сессии. Многие студенты (61% – на 1 курсе, 45% – на 2 курсе, 62% на 3 курсе и 93% на 4 курсе) указывают в своих анкетах, что они не чувствуют себя "свежими" и отдохнувшими, когда просыпаются утром.

Анализ учебных планов и основных профессиональных образовательных программ направлений подготовки показал, что у студентов 4 курса полностью отсутствуют физкультура и спорт, полевые практики, общественно полезный труд. Студенты 1-3 курсов

посещают полевые практические занятия на природе (72 и 108 часов соответственно), регулярно работают на свежем воздухе занимаясь общественно полезным трудом на клумбах и теплице БГУ, а также имеют в своей учебной нагрузке часы физкультуры и спорта (364 часа на 1-3 курсах). В этом отношении их физическая активность намного выше по сравнению со студентами 4 курса.

Полученные данные анкетирования по общему самочувствию свидетельствуют о том, что 69 студентов из 83 обследованных (81%) имели соматические расстройства на 1 курсе. Из них 69 человек (100%) отметили нарушения ряда показателей, ухудшение общего самочувствия и утомляемость; 64 студентов (95%) отметили начальные проявления сосудистой дисфункции головного мозга; 36 человек (45%) – нарушения со стороны нервной системы; 51 человек (68%) – со стороны сердечно-сосудистой системы и 18 человек (28%) – со стороны желудочно-кишечного тракта. По результатам анкетирования 14 студентов 1 курса (19%) не предъявляли жалоб. Таким образом, в структуре субъективно выраженных соматических жалоб студентов 1 курса преобладают утомляемость, ухудшение общего состояния и начальные признаки сосудистой дисфункции головного мозга. Обращает на себя внимание значительная распространенность различных видов расстройств среди студентов первого курса, несмотря на то что каждый из них прошел комплексное медицинское обследование перед поступлением в вуз и был признан практически здоровым. Очевидно, это связано с одной стороны с необычайно высокими эмоциональными нагрузками, неспособностью функциональных систем организма быстро адаптироваться к новому ритму жизни, а с другой неадекватной оценкой собственного состояния. Однако, исходя из комплексной оценки состояния здоровья студентов по данным Г.Л. Апанасенко, студенты первого курса характеризуются наиболее благоприятными показателями физического здоровья. Вероятно, это состояние «мнимого благополучия», которое достигается ценой сверхкомпенсации [2], когда субъективное восприятие неудачи адаптации проявляется значительно позже ее объективных признаков.

Анализ соматических жалоб у студентов 2-3 курсов показал, что их общее количество значительно ниже. Наличие соматических нарушений отмечено у 49 студентов из 174 обследованных (28%). Из них 38 человек (75%) отметили нарушения по нескольким показателям; 49 студентов (100%) отметили ухудшение общего состояния. Среди 45 человек (95%) отмечается утомляемость; у 47 студентов (95%) – нарушения функций сосудов головного мозга; у 22 студентов (45%) – нарушения со стороны нервной системы, у 21 студента (43%) – со стороны сердечно-сосудистой системы и 5 студентов (10%) – со стороны желудочно-кишечного тракта. Жалоб не отмечало вообще у 125 студентов 2-3 курса, что составляет 72%. Таким образом, на 2-3 курсах отмечаются относительно высокие показатели физического здоровья, снижение частоты соматических нарушений, что, по-видимому, можно объяснить существующими физическими нагрузками, чередующимися с умственной деятельностью, и функциональной адаптацией к условиям учебы. Однако, учитывая тот факт, что существующие нарушения нервной, сердечно-сосудистой и пищеварительной систем в большинстве случаев сопровождаются ухудшением общего состояния и повышенной утомляемостью, можно говорить об увеличении длительности функциональных нарушений и соматизации общей структуры расстройств [3]. Однако среди студентов 2-3 курсов значительно выше процент нарушений правил внутреннего распорядка по сравнению со студентами 1 и 4 курсов.

Результаты анкетирования студентов 4 курса ЕГФ БГУ свидетельствуют о том, что число лиц с соматическими жалобами составляет 49 из 52 опрошенных, что составляет 92%. Из них 48 человек (98%) имеют нарушения сразу нескольких систем. Студенты отмечают нарушения со стороны нервной системы у 23 опрошенных человек (45%); у 24 студентов (49%) отмечаются нарушения со стороны сердечно-сосудистой системы, у 9 студентов (19%) – желудочно-кишечного тракта. Нарушения функций сосудов головного мозга отмечают 49 студентов (92%). Постоянную усталость испытывают 52 студента, что составляет 100%.

Среди опрошенных студентов только 8% опрошенных (3 человека) 4 курса вообще не предъявляют никаких жалоб. Таким образом, тенденция к увеличению функциональных нарушений отчетливо прослеживается в показателях студентов 4 курса, а также к концу обучения наблюдается тенденция к снижению физического здоровья студентов, увеличению соматических нарушений; увеличение числа обследованных больных, предъявляющих жалобы, что свидетельствует о нарастающем истощении адаптационных механизмов. Неблагоприятные показатели состояния физического здоровья студентов-выпускников можно объяснить тем, что они полностью лишены физической культуры и спорта, полевых практик и физической активности во время общественно полезного труда.

Полученные результаты исследования соотносятся с результатами Г.Л. Апанасенко, Л.А. Поповой и М.С. Гончаренко [2, 5, 6] и свидетельствуют о том, что в первые годы обучения студенты характеризуются сначала мобилизацией резервов организма, а затем их истощением, поскольку адаптация к комплексу новых факторов, характерных для высшего образования, сопровождается значительным стрессом, а также нарушениями режима труда, отдыха, питания и, особенно, двигательной активности [3, 7]. Таким образом, причиной ухудшения физического здоровья студентов является интенсификация учебного процесса и существующая его организация, основанная на преобладании статических нагрузок. В этом отношении наиболее выгодное положение занимают студенты 1-3 курсов, у которых большое количество академических часов посвящено полевым практикам и физическому воспитанию в сочетании с умственной деятельностью.

Таким образом, уровень соматического здоровья студентов во многом зависит от объема физической нагрузки, которая определяется организацией учебного процесса: у студентов 1 курса чаще обнаруживается «средний» уровень здоровья, для студентов 2-3 курсов – «средний» и «выше среднего». Наиболее неблагоприятный уровень здоровья наблюдается у студентов 4 курса – «ниже среднего» и «низкий».

Список литературы

1. Задорожный Б.В. Функциональное состояние организма студентов старших курсов при различных видах учебной работы // Гигиена и санитария. – 1978. – №2. – С. 115-118.
2. Здоровье студентов: монография / кол. авторов., под ред. Н.А. Агаджаняна. – М.: РУДН, 1997. – 199 с.
3. Козюлев Д.В., Харлан А.Л., Шкуричева Е.В., Поддубный Ю.В. Физиологическая роль двигательной активности в повышении уровня здоровья населения / Актуальные вопросы физического воспитания и спортивной тренировки: сборник материалов III Международной научно-практической конференции студентов, магистрантов и молодых ученых. – Брянск, 2023. – С. 162-168.
4. Мамедов А.М., Мамедов Аз. М. Особенности реакции студентов младших курсов на воздействие комплекса факторов, связанных с обучением в вузе // Вопросы гигиены и состояния здоровья студентов вузов. – М., 1974. – С. 155-156.
5. Маркова А.И., Ляхович А.В., Медведь Л.М. Образ жизни и здоровье студентов / Общественное здоровье и профилактика заболеваний. – 2004. – №1. – С. 31-36.
6. Мартыненко А.В., Валентик Ю.В., Полесский В.А. Формирование здорового образа жизни молодежи (медико-социальные аспекты). – М.: Медицина, 1990. – 98 с.
7. Харлан А.Л., Цыгановский А.М., Козюлев Д.В., Белаш П.П. Физическое воспитание в образовательных учреждениях: проблемы и перспективы / Стратегия формирования здоровьесберегающей среды в контексте реализации государственной молодежной политики: региональный аспект: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Брянск, 2023. – С. 325-327.

Сведения об авторах

Соловьева Ирина Сергеевна – магистрант кафедры биологии Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: *ira5olovjewa@yandex.ru*.

Алексеев Игорь Владимирович – магистрант кафедры биологии Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: *ialekssev@gmail.com*.

CHARACTERISTICS OF THE SOMATIC HEALTH OF UNIVERSITY STUDENTS**I.S. Solovyova, I.V. Alekseev**

Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky

The article presents the results of a study of the state of somatic health of students of the Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky. The characteristic of physical health is given according to the method proposed by G.L. Apanasenko. The lifestyle of the students was assessed based on the results of the survey. Studies have shown that the level of students' somatic health largely depends on the amount of physical activity, which is determined by the organization of the educational process.

Keywords: *somatic health, physical development, morbidity, students, university.*

References

1. Zadorozhnyj B.V. Funkcional'noe sostoyanie organizma studentov starshih kursov pri razlichnyh vidah uchebnoj raboty // *Gigiena i sanitariya*. – 1978. – №2. – S. 115-118.
2. *Zdorov'e studentov: monografiya / kol. avtorov., pod red. N.A. Agadzhanjana*. – M.: RUDN, 1997. – 199 s.
3. Kozyulev D.V., Kharlan A.L., Shkuricheva E.V., Poddubnyj YU.V. Fiziologicheskaya rol' dvigatel'noj aktivnosti v povyshenii urovnya zdorov'ya naseleniya / Aktual'nye voprosy fizicheskogo vospitaniya i sportivnoj trenirovki: sbornik materialov III Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, magistrantov i molodyh uchenyh. – Bryansk, 2023. – S. 162-168.
4. Mamedov A.M., Mamedov Az. M. Osobennosti reakcii studentov mladshih kursov na vozdejstvie kompleksa faktorov, svyazannyh s obucheniem v vuze // *Voprosy gigieny i sostoyaniya zdorov'ya studentov vuzov*. – M., 1974. – S. 155-156.
5. Markova A.I., Lyahovich A.V., Medved' L.M. Obraz zhizni i zdorov'e studentov / *Obshchestvennoe zdorov'e i profilaktika zabolevanij*. – 2004. – №1. – S. 31-36.
6. Martynenko A.V., Valentik YU.V., Polesskij V.A. Formirovanie zdorovogo obraza zhizni molodezhi (mediko-social'nye aspekty). – M.: Medicina, 1990. – 98 s.
7. Kharlan A.L., Cyganovskij A.M., Kozyulev D.V., Belash P.P. Fizicheskoe vospitanie v obrazovatel'nyh uchrezhdeniyah: problemy i perspektivy / *Strategiya formirovaniya zdorov'esberegayushchej sredy v kontekste realizacii gosudarstvennoj molodezhnoj politiki: regional'nyj aspekt: sbornik materialov Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem*. – Bryansk, 2023. – S. 325-327.

About authors

Solovyova I.S. – Postgraduate, Department of Biology, of Bryansk State University named after academician I.G. Petrovsky, e-mail: *ira5olovjewa@yandex.ru*.

Alekseev I.V. – Postgraduate, Department of Biology, of Bryansk State University named after academician I.G. Petrovsky, e-mail: *ialekssev@gmail.com*.

УДК 612.06

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НАРУШЕНИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ МОЧЕВЫДЕЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ НА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЧИ ЧЕЛОВЕКА

Ю.А. Шарина, Е.В. Ноздрачева

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

Инфекции мочевыводящих путей относятся к числу наиболее распространенных бактериальных инфекций. Изучение влияния расстройств мочевыводительной системы на микробиологические показатели имеет решающее значение для выявления потенциальных факторов риска и профилактических мер. Анализируя микробиологические показатели мочи у людей с различным этническим опытом, можно определить закономерности и ассоциации, которые могут помочь в разработке персонализированных профилактических стратегий.

Ключевые слова: мочевыводительная система, микробиологические показатели мочи, пиелонефрит.

Введение. Согласно Всемирной организации здравоохранения, инфекции мочевыводящих путей затрагивают миллионы людей во всем мире. Нозокомиальные инфекции мочевыводящих путей считаются основным резервуаром антибиотикорезистентных микроорганизмов в медицинской практике. Помимо микроорганизмов, в этиологии инфекции мочевыводящих путей участвуют небактериальные патогены, такие как грибы (обычно *Candida*), вирусы и паразиты. Расстройства функционального состояния мочевыводительной системы оказывают значительное влияние на качественные показатели мочи. Инфекции могут нарушать баланс мочевыводительной микробиоты, что приводит к дисбиозу. Дисбиоз относится к дисбалансу в составе и функции микробного сообщества. Изучая микробиологические показатели мочи у людей с различным этническим фоном, исследователи могут определить конкретные микробные профили, связанные с различными расстройствами мочевыводительной системы. Эти знания могут быть использованы для разработки целевой терапии, которая будет являться более эффективной и иметь меньше побочных эффектов, а также будет способствовать снижению затрат на здравоохранение. Микробиологические индикаторы мочи не только помогают в диагностике расстройств мочевыводительной системы, но и играют решающую роль в прогнозировании прогрессирования заболевания и потенциальных осложнений.

Методы исследования. Исследования были проведены годами на базе ГБУЗ «Калужская клиническая областная больница». В исследование были включены пациенты, проходившие стационарное лечение в урологическом отделении, участвовавшие в исследовании, поступали в приемное отделение дежурной урологической больницы либо по вызову скорой медицинской помощи, либо по экстренному направлению из поликлиники по месту жительства. Обследуемые пациенты были разделены на две группы по результатам диагностики: первую группу составляли пациенты, у которых был диагностирован острый пиелонефрит; вторую группу составляли пациенты, у которых был диагностирован хронический пиелонефрит. Всем пациентам, поступившим в отделение с характерными клиническими симптомами, проводился микробиологический анализ мочи (на основе общего анализа) для выявления микроорганизмов, вызвавших заболевание, с последующим подтверждением чувствительности к антибиотикам.

Бактериологическое исследование мочи включает выращивание и идентификацию микроорганизмов, присутствующих в образце мочи. Основные принципы этого метода включают в себя: 1) сбор образцов: от пациента собирается образец средней порции мочи с использованием стерильных контейнеров; 2) обработка образца: собранная порция мочи направляется в лабораторию для дальнейшего обследования, а именно, первичного посева; 3)

инкубация: посеянный материал на чашках Петри инкубируют при соответствующей температуре и продолжительности, чтобы обеспечить рост микроорганизмов; 5) идентификация колонии: после инкубации, колонии образованные на культуральных средах, исследуются и идентифицируются на основе их морфологических характеристик.

Результаты исследования. Бактериологическое исследование мочи выявило, бактериурию во всех группах исследования. Частота и степень бактериурии зависели от наличия или отсутствия активного инфекционного процесса в почках. Микробный спектр мочи обследуемых пациентов свидетельствует о том, что за частую бактериурия была представлена энтеробактериями (80,3%), среди которых больше всего встречалась *E.coli* (52,9%), чья доля была практически одинакова в каждой группе. Среди других возбудителей инфекции органов мочевыделительной системы наиболее часто встречались бактерии родов *Proteus* (20,45%) и *Klebsiella* (26,79%). Различия в структуре возбудителей у пациентов с острым и хроническим пиелонефритом касались частоты выделения отдельных представителей семейства *Enterobacteriaceae*. Хотя при хроническом течении заболевания было выделено в 1,5 раза меньше патогенных штаммов *Enterobacteriaceae*, в структуре штаммов этого семейства в три раза чаще встречались представители рода *Klebsiella* (*K. pneumoniae*, *K. oxytoca* и *K. rhinoscleromatis*) и рода *Proteus*. При остром пиелонефрите чаще всего выделялась монофлора (75,3% исследований). Преобладали грамотрицательные бактерии, на долю которых приходилось 46,4% посевов мочи. Чуть реже определялась грамположительная флора – фекальный энтерококк 10 (22,3%) (первая группа), 6 (13,8%) (2 группа), эпидермальный стафилококк 5 (7,4%) (1 группа), 3 (3,1%) (вторая группа). При хроническом пиелонефрите *E. coli* составляла $18,8 \pm 2,2\%$, что значительно меньше, чем при остром пиелонефрите. Доля стафилококков в посевах мочи при хроническом пиелонефрите была практически такой же, как и при остром, – $16,5 \pm 2,1\%$. Грибковая флора (в основном *Candida spp.*) была выделены у 2 больных (1 группа). У мужчин одинаково часто встречались *E. coli* ($18,6 \pm 0,7\%$), *Staphylococcus spp.* ($18,6 \pm 0,7\%$) и микробные альянсы ($18,6 \pm 0,7\%$). За ними следовали *Proteus* ($13,6 \pm 0,6\%$) и *Pseudomonas* ($11,9 \pm 0,5\%$). Кишечная палочка чаще выделялась у женщин ($31,8 \pm 0,5\%$). Стафилококки ($11,4 \pm 0,3\%$), протей ($4,49 \pm 0,2\%$), псевдомонас ($2,86 \pm 0,2\%$) и энтерококки ($2,86 \pm 0,2\%$) реже выделялись у женщин, чем у мужчин, а энтеробактерии ($3,7 \pm 0,2\%$), клебсиеллы ($9,8 \pm 0,3\%$) и микробные ассоциации ($30,2 \pm 0,6\%$) выделялись чаще. Рост микрофлоры не наблюдался в $22,2 \pm 0,9\%$ случаев. В $19,0 \pm 0,8\%$ посевов мочи микрофлора не была чувствительна к стандартному набору антибиотиков.

Заключение. Микробиологические показатели мочи дают объективную информацию о состоянии здоровья человека, поскольку они могут указывать на наличие инфекционных заболеваний или других нарушений в мочевыделительной системе. Микробиологические индикаторы мочи не только помогают в диагностике расстройств мочевыделительной системы, но и играют решающую роль в прогнозировании прогрессирования заболевания и развития потенциальных осложнений.

В настоящем исследовании спектр выделенных из исследуемых образцов мочи анаэробных бактерий был отнесен к шести родам. Неклостридиальные анаэробные бактерии выделяли из мочи во всех исследуемых образцах мочи при доминировании *Eubacterium spp.* Таксономическая структура была представлена 5 родами: *Eubacterium spp.*, *Peptostreptococcus spp.*, *Peptococcus spp.*, *Bifidobacterium spp.*, *Propionibacterium spp.* Еще одним представителем вызывающих инфекции мочевыделительной системы является *Ureaplasma urealyticum* – условно-патогенный микроорганизм, часто встречающийся на слизистых оболочках мочеполового тракта.

Список литературы

1. Архипов Е.В., Сигитова О.Н., Богданова А.Р. Современные рекомендации по диагностике и лечению пиелонефрита с позиции доказательной медицины // Вестник современной клинической медицины. – 2015. – №6. – С. 115-120.
2. Вялкова А.А., Гриценко В.А., Зыкова Л.С., Гордиенко Л.М. Инфекция мочевыделительной системы у детей в XXI веке // Оренбургский медицинский вестник. – 2016. №2 (14). – С. 48-56.
3. Гнедина Н.А., Новикова А.С., Шураева С.А. Проблемы этиотропной терапии пиелонефрита // Смоленский медицинский альманах. – 2018. – №1. – С. 67-73.
4. Горелов А.И., Симбирцев А.С., Сереженков А.В., Петров А.В. Иммуноterapia пациентов с хроническим пиелонефритом в активной фазе воспаления // Вестник Санкт-Петербургского университета. Медицина. – 2014. – №3. – С. 118-126.
5. Завьялова С.А., Ибрагимова Л.А., Мавзютов А.Р. Клинико-лабораторные особенности хронического пиелонефрита // Медицинский вестник Башкортостана. – 2009. – №1. – С. 39-44.
6. Косцова Е. А. Анализ ближайших и отдаленных исходов пиелонефрита с учетом тактики противорецидивного лечения // Вестник СамГУ. – 2007. – №9. – С. 329-335.
7. Родоман В. Е., Макаров О. В., Мышко И. В., Мекеме М. Ж., Бычкова Л. В. Острый восходящий пиелонефрит // Вестник РУДН. Серия: Медицина. – 2002. – №3. – С. 98-100.
8. Румянцев А.Ш., Гончарова Н.С. Этиология и патогенез пиелонефрита // Нефрология. – 2000. – №3. – С. 10-53.

Сведения об авторах

Шарина Юлия Анатольевна – магистрант кафедры биологии Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: sharik1588@mail.ru.

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

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF DISORDERS OF THE FUNCTIONAL STATE OF THE URINARY SYSTEM ON THE MICROBIOLOGICAL PARAMETERS OF HUMAN URINE

Yu.A. Sharina, E.V. Nozdracheva

Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky

Urinary tract infections are among the most common bacterial infections. The study of the effect of urinary tract disorders on microbiological parameters is crucial to identify potential risk factors and preventive measures. By analyzing the microbiological parameters of urine from people with different ethnic backgrounds, it is possible to identify patterns and associations that can help in the development of personalized preventive strategies.

Keywords: *urinary system, microbiological parameters of urine, pyelonephritis.*

References

1. Arhipov E.V., Sigitova O.N., Bogdanova A.R. Sovremennye rekomendacii po diagnostike i lecheniyu pielonefrita s pozicii dokazatel'noj mediciny // Vestnik sovremennoj klinicheskoy mediciny. – 2015. – №6. – S. 115-120.
2. Vyalkova A.A., Gricenko V.A., Zyкова L.S., Gordienko L.M. Infekciya mochevydelitel'noj sistemy u detej v XXI veke // Orenburgskij medicinskij vestnik. – 2016. – №2 (14). – S. 48-56.

3. Gnedina N.A., Novikova A.S., Shuraeva S.A. Problemy etiotropnoj terapii pielonefrita // Smolenskij medicinskij al'manah. – 2018. – №1. – S. 67-73.

4. Gorelov A.I., Simbircev A.S., Serezhenkov A.V., Petrov A.V. Immunoterapiya pacientov s hronicheskim pielonefritom v aktivnoj faze vospaleniya // Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Medicina. – 2014. – №3. – S. 118-126.

5. Zav'yalova S.A., Ibragimova L.A., Mavzyutov A.R. Kliniko-laboratornye osobennosti hronicheskogo pielonefrita // Medicinskij vestnik Bashkortostana. – 2009. – №1. – S. 39-44.

6. Koscova E.A. Analiz blizhajshih i otdalennyh iskhodov pielonefrita s uchetom taktiki protivorecidivnogo lecheniya // Vestnik SamGU. – 2007. – №9. – S. 329-335.

7. Rodoman V.E., Makarov O. V., Myshko I. V., Mekeme M. Zh., Bychkova L. V. Ostryj voskhodyashchij pielonefrit // Vestnik RUDN. Seriya: Medicina. – 2002. – №3. – S. 98-100.

8. Rumyancev A.Sh., Goncharova N.S. Etiologiya i patogenez pielonefrita // Nefrologiya. – 2000. – №3. – S. 10-53.

About authors

Sharina Yu.A. – Postgraduate, Department of Biology, of Bryansk State University named after academician I.G. Petrovsky, e-mail: *sharik1588@mail.ru*.

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

НАУКИ О ЗЕМЛЕ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

УДК 528.44

**ПУБЛИЧНАЯ КАДАСТРОВАЯ КАРТА КАК ИНТЕРАКТИВНАЯ ПЛАТФОРМА
ДЛЯ ОТОБРАЖЕНИЯ СЕЛЬХОЗ ЗЕМЕЛЬ С УЧЕТОМ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ
ПО КАДАСТРОВОЙ СТОИМОСТИ****М.А. Нестеренко**

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

Основой экономических правоотношений является умение распоряжаться, владеть и пользоваться своими объектами недвижимости. При совершении любых сделок физическими или юридическими лицами, необходимо руководствоваться актуальными и достоверными данными о объектах таких сделок. Большую часть таких данных можно получить посредством обращения к публичной кадастровой карте. Данный сервис имеет ряд проблем и недостатков и нуждается в доработках и улучшениях.

Ключевые слова: публичная кадастровая карта, земли сельскохозяйственного назначения, категория земель, картографическая основа, тематические карты, кадастровая стоимость

Публичная кадастровая карта (ПКК), которой привыкли пользоваться не только кадастровые инженеры, государственные регистраторы, но уже активно используют и обычные граждане в личных целях, была общедоступна не всегда. В 2010 году Росреестром совместно с Федеральной кадастровой палатой ПКК была запущена в тестовом режиме в мировой системе координат в цилиндрической проекции Меркатора на сфере, основанной на сфероиде WGS84-Web Mercator WGS 84. Начиная с 2013 года ПКК стала работать в полном режиме, отображая сведения об границах кадастровых округов, районов, кварталов и самих объектов недвижимости.

Официальный сайт Росреестра дает такое определение ПКК: «Публичная кадастровая карта является общедоступным информационным сервисом, в котором содержатся сведения о границах объектов недвижимости, населенных пунктов, муниципальных образований, территориальных зон, зон с особыми условиями использования территорий, территорий объектов культурного наследия и иные сведения, внесенные в Единый государственный реестр недвижимости» [1].

Во время разработки ПКК на государственном уровне был введен в действие приказ Минэкономразвития России от 19.10.2009 №416 «Об установлении перечня видов и состава сведений кадастровых карт» [2].

На протяжении 10 лет репозиторий ПКК пополнялся, а интерактивность ресурса становилась все выше. Так на первых этапах использования возможности ограничивались только отображением единиц кадастрового деления, позже была добавлена возможность подключения слоя спутниковой съемки, что в совокупности со слоем границ объектов недвижимости делало карту более понятной обычным пользователям.

Несмотря на это ПКК имеет ряд значительных ошибок и не доработок. Одной из таких проблем является несвоевременное обновление данных. Так новые объекты недвижимости, поставленные на кадастровый учет, появляются на ней спустя месяц, это связано с проблемами технического характера, а именно большими объемами данных, постоянно поступающими в Росреестр, в связи с чем сервера отделов верификации перегружены.

Из-за большого объема отображаемых данных происходит задержка загрузки карты или периодические «подвисания», особенно на устройствах со слабым интернет соединением, или в принципе на слабых-устаревших устройствах.

При работе с ПКК частой проблемой становится разночтение сведений, отображаемых по объектам недвижимости и сведений в выписках ЕГРН, данная проблема относится к техническим ошибкам и при обращении в службу поддержки или отдел верификации исправляются.

Серьезной проблемой, которая вводит в заблуждение неосведомленных собственников недвижимости, является слой «Картографическая основа». Данный слой отображает цифровые ортофотопланы, и при подключении слоя «Единицы кадастрового деления» должно происходить их полное совмещение, но в большинстве случаев слой цифровых ортофотопланов смещен на 3-5 метров.

На сегодняшний день насыщенность функциями и слоями ПКК значительно возросла, и состоит из таких слоев как: «единицы кадастрового деления», «границы», «зоны с особыми условиями использования», «территориальные зоны», «зоны и территории», «красные линии», «земля для стройки», «земли для туризма», «негативные процессы» и другие. В 2021 году был введен слой «Тематические карты», который позволяет последовательно отображать такие критерии, как: «категория земель», «кадастровая стоимость ЗУ», «вид разрешенного использования», «комплексные кадастровые работы».



Рис. 1. Тематический слой ПКК по «Кадастровая стоимость ЗУ» и «Категория земель» [3]

В 2022 году была добавлена такая категория дополнительных слоев как «Дополнительные сведения», содержащая такие слои как: «земля для стройки» и «земля для туризма», при отображении этих слоев перед пользователем карты появляются ареалы запрашиваемых земель (рис. 2).

Земли для застройки являются актуальной темой среди населения и такое интерактивное отображение ЗУ по данному критерию способствует поиску необходимого участка с учетом его расположения относительно транспортных путей, рек, озер и объектов недвижимости, расположенных рядом.

На одном уровне вместе с землями застройки интерес проявляется и к землям сельскохозяйственного назначения, эти земли имеют немаловажное значение не только в масштабах экономического развития области, но и для начинающих, или уже преуспевающих предпринимателей.

В отличие от слоя «земли для стройки» на ПКК отсутствует отдельный слой «земли сельскохозяйственного производства», что усложняет рядовому пользователю работу по поиску необходимых ему ЗУ для сельского хозяйства.

Земли сельскохозяйственного назначения, как категория земель, отображается при подключении слоя «Тематические карты» – «Категории земель», но в совокупности с остальными шестью категориями земель и пестрой цветовой палитрой, становятся малоинформативными.

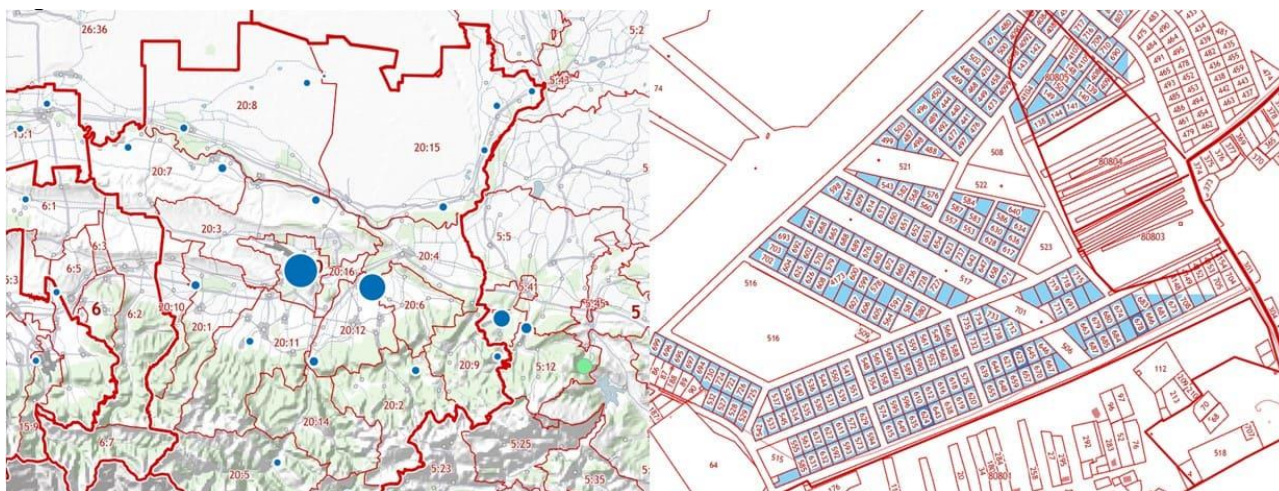


Рис. 2. Тематический слой ПКК по «Дополнительные сведения» – «земля для стройки» слева-мелкий масштаб; справа – крупный масштаб [3]

Для использования ПКК в целях поиска необходимых ЗУ сельскохозяйственного назначения, необходимо ввести слой «земли сельскохозяйственного производства», который будет отображать только ЗУ занятые или предназначенные для сельского хозяйства. При уменьшении масштаба карты будут отображать ареалы расположения земель, а при увеличении – отдельные ЗУ с цветовым окрашиванием (рис.3).

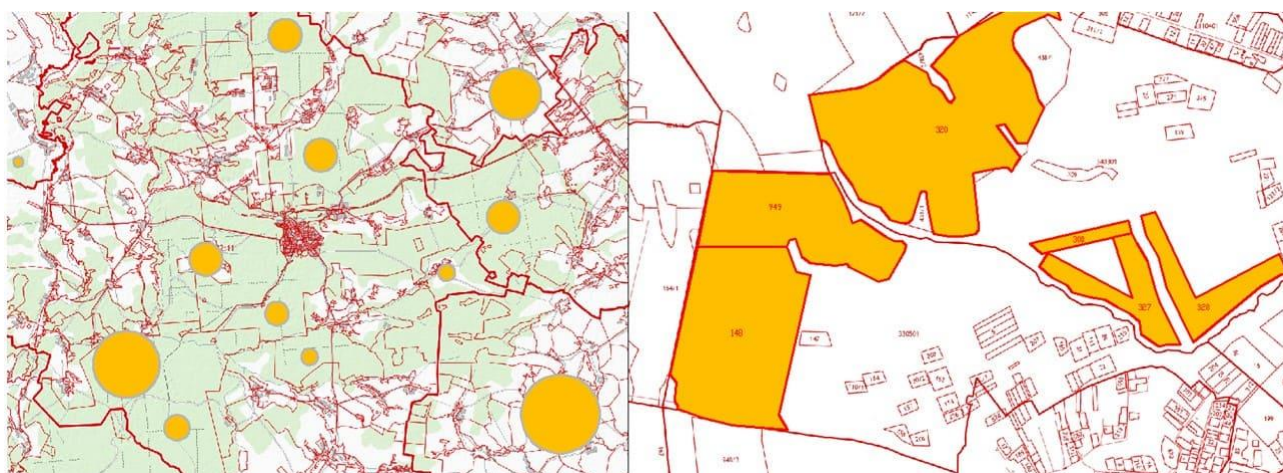


Рис. 3. Предлагаемый тематический слой ПКК «земли сельскохозяйственного производства» слева – мелкий масштаб; справа – крупный масштаб

Различные размеры ареалов имеют прямо пропорциональную зависимость от площади, занимаемой сельскохозяйственными землями в данной части территории и при увеличении одного из крупных ареалов будут разбивать на более мелкие и в конечном итоге переходят в конкретные ЗУ.

В 2020 году был утвержден Федеральный закон №216-ФЗ от 31.07.2020 «Об внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», который обязует проводить государственную кадастровую оценку (ГКО) объектов недвижимости каждые 4 года. Данная норма введена, для большей актуализации налоговой нагрузки по регионам на однотипные объекты, так как ранее ГКО каждый регион проводил налогообложение в свободном порядке [4].

Узнать кадастровую стоимость объекта недвижимости можно различными способами, самым быстрым является посредством ПКК. В графе «Тематические карты» – «Кадастровая стоимость». Данная функция, используя цветовую палитру окрасит все объекты

недвижимости. Ознакомившись с легендой карты можно сопоставить цвет и диапазон кадастровой стоимости объекта.

Визуальная дифференциация по признаку «кадастровая стоимость» очень наглядна, но ставит на один уровень абсолютно разные по категории и назначению ЗУ. Совсем нецелесообразно и несопоставимо сравнивать ЗУ для сельскохозяйственного использования и ЗУ земель промышленности и транспорта. Такая сегрегация по кадастровой стоимости была бы более информативной если бы применялась только к одной выбранной категории ЗУ. Также в связи различными площадями и конфигурациями ЗУ необходимо делать такую дифференциацию по стоимости, не за весь ЗУ за 1 кв. метр. Это позволит выявлять земли с низкой или высокой кадастровой стоимостью и делать выводы с чем это связано.

Так при условии учета экологических факторов при кадастровой оценке земель сельского хозяйства, низкая кадастровая стоимость указывала бы на отрицательное экологическое состояние угодий, низкое плодородие, загрязнение химически вредными веществами и прочие негативные показатели. Что в свою очередь информировало бы предпринимателя о необходимых мелиоративных мероприятиях.

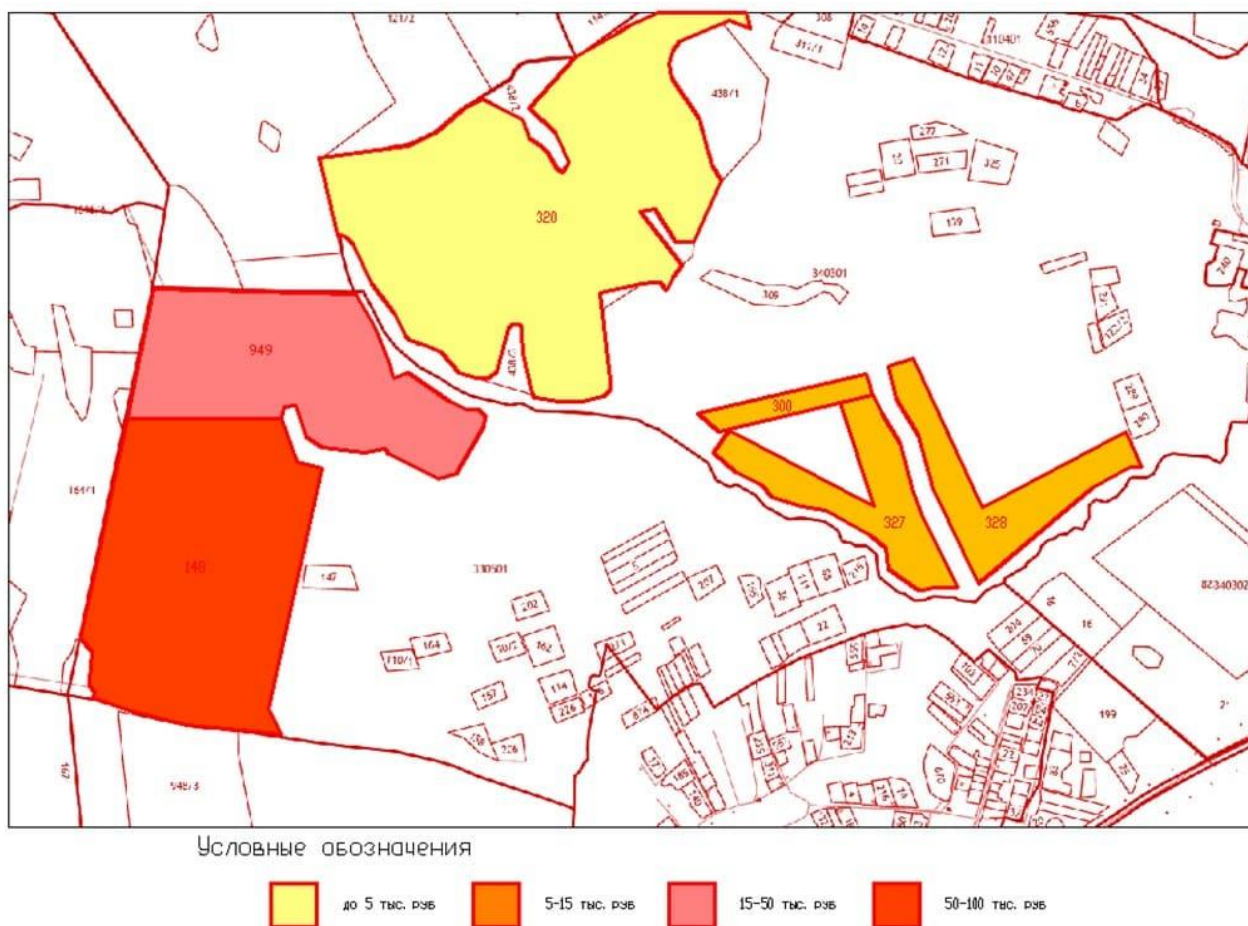


Рис.4. Предлагаемый тематически слой ПКК: «земли сельскохозяйственного производства» – «кадастровая стоимость земель сельскохозяйственного производства за 1 м²»

На рисунке 4 приведён предлагаемый слой отображающий дифференциацию кадастровой стоимости за 1 кв.м на примере категории земель сельскохозяйственного назначения.

ПКК является общедоступной базой сведений по объектам недвижимости управляемой Федеральной службой государственной регистрации. Но в связи с существующим проблемами доверие граждан пока остается на стороне бумажных документов. За 10 лет было проведено много работы по модернизации данного ресурса.

Предложенные изменения будут актуальны многим предпринимателям и доставят больше удобств при пользовании данной платформой. При помощи предложенных возможностей будут решаться вопросы не только экономического характера, но, и при наилучшем стечении обстоятельств, и экологические проблемы.

Список литературы

1. Официальный сайт Росреестра. Сервис «Публичная кадастровая карта». – Режим доступа: <http://rosreestr.gov.ru/>
2. Об установлении перечня видов и состава сведений кадастровых карт: приказ Минэкономразвития России от 19.10.2009 № 416. – Доступ из справ. правовой системы «КонсультантПлюс» (дата обращения: 22.12.2023).
3. Публичная кадастровая карта. – Режим доступа: <http://pkk5.rosreestr.ru/>
4. Об внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федеральный закон от 31.07.2020 №216-ФЗ [Электронный ресурс]. – Доступ из справ. правовой системы «КонсультантПлюс» (дата обращения: 22.12.2023).

Сведения об авторе

Нестеренко Максим Александрович – аспирант кафедры географии, экологии и землеустройства Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: kashowka@gmail.com.

PUBLIC CADASTRAL MAP AS AN INTERACTIVE PLATFORM FOR DISPLAYING AGRICULTURAL LANDS, TAKING INTO ACCOUNT THE DEFIRENCATION OF CADASTRAL VALUE

M.A. Nesterenko

Bryansk State University named after Academician I.G.Petrovsky

The basis of economic legal relations is the ability to manage, own and use their real estate. When making any transactions by individuals or legal entities, it is necessary to be guided by up-to-date and reliable data on the objects of such transactions. Most of this data can be obtained by accessing a public cadastral map. This service has a number of problems and shortcomings and needs improvements and improvements.

Keywords: *public cadastral map, agricultural lands, land category, cartographic basis, thematic maps, cadastral value.*

References

1. Ofitsial'nyy sayt Rosreestra. Servis «Publichnaya kadaastrovaya karta». – Rezhim dostupa: <http://rosreestr.gov.ru/>
2. Ob ustanovlenii perechnya vidov i sostava svedeniy kadaastrovykh kart: prikaz Minekonomrazvitiya Rossii ot 19.10.2009 № 416. – Dostup iz sprav. pravovoy sistemy «Konsul'tantPlyus» (data obrashcheniya: 22.12.2023).
3. Publichnaya kadaastrovaya karta. – Rezhim dostupa: <http://pkk5.rosreestr.ru/>
4. Ob vnesenii izmeneniy v ot-del'nye zakonodatel'nye akty Rossiyskoy Fede-ratsii: Federal'nyy zakon ot 31.07.2020 №216-FZ. – Dostup iz sprav. pravovoy sistemy «Konsul'tantPlyus» (data obrashcheniya: 22.12.2023).

About author

Nesterenko M.A. – Postgraduate Student of the Department of Geography, Ecology and Land Management, Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, e-mail: kashowka@gmail.com.

УДК 551.583.16

АЛГОРИТМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ОХОТСКОГО ТРОПОСФЕРНОГО ЦИКЛОНА И ЕГО РЕЖИМНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

Г.Ш. Цициашвили¹, Т.А. Шатилина², М.А. Осипова³,
А.В. Романченко³, В.А. Родохлеб³

¹ Институт прикладной математики ДВО РАН

² Тихоокеанский филиал ФГБНУ «ВНИРО»

³ Дальневосточный федеральный университет

В годы локализации минимума геопотенциала H500 над Охотским морем происходит формирование экстремально низкой температуры воздуха в области минимума и связанной с ним барической ложбины, в центре которой образуется тропосферный циклон. В работе составлен алгоритм построения приближения линии уровня геопотенциала H500 в виде эллипса около его точки минимума и нахождения его характеристик. На основе построенного алгоритма создана программа, позволяющая обрабатывать большие массивы данных геопотенциала H500 и имеющая удобный пользовательский интерфейс. В работе приведены результаты вычислительного эксперимента для района северного полушария над Охотским морем за период 1980-2023 гг. с января по март.

Ключевые слова: *многочлен Тейлора, конечные разности, линии уровня, угол поворота, эксцентриситет, геопотенциал H500, тропосферный циклон.*

Известно, что в зимнее время основным элементом структуры барического поля над Дальним Востоком является барическая ложбина, в ее центре часто формируется тропосферный циклон, его центр обнаруживается как минимум геопотенциала H500. В работе [1] был разработан метод построения эллипсов, аппроксимирующих линии уровня геопотенциала H500 в окрестности его минимума, и рассчитаны их характеристики. Этот метод основан на элементах математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры и на численных методах. Разработанный метод был применен для определения режимных характеристик охотского тропосферного циклона и его роли в формировании аномалий температуры воздуха над восточным побережьем Азии в январе в период 1950-2019 г. Ранее внимание специалистов-метеорологов было сосредоточено на выявлении механизмов формирования экстремально низкой ледовитости Охотского моря на основе анализа барического поля [2].

Данная работа является продолжением исследований начатых коллективом авторов в работе [1]. С одной стороны, для повышения точности вычислений все коэффициенты уравнения эллипса вычислены с помощью центральных конечных разностей. С другой стороны, для определения ориентации эллипсов по сторонам света и сжатия относительно большей оси в работе использованы формулы вычисления угла поворота и эксцентриситета, что позволяет избежать вычислительных ошибок.

Коллективом авторов этой работы на основе разработанного математического аппарата была создана программа (на Python), которая строит приближение линии уровня геопотенциала H500 в виде эллипса около его точки минимума на географической карте с барической сеткой и находит расположение его относительно сторон света и эксцентриситет. Она позволяет обрабатывать большие массивы данных геопотенциала H500 и имеет понятный интерфейс, что дает возможность специалисту-метеорологу выбирать параметры для получения практических выводов. В работе приведены данные вычислительного эксперимента для района северного полушария над Охотским морем за период 1980-2023 гг. с января по март. Для получения результатов использовался архив [6] реанализа NCEP геопотенциала H500.

1. Метод обработки данных

Пусть функция $f(x, y)$ характеризует геопотенциал H_{500} и измерена в узлах прямоугольной решетки с шагом h , т.е. в точках $(ih, jh), (ih, jh), (ih, jh), i = 0, \dots, n, j = 0, \dots, m$. Известно, что в точке $(kh, lh), 0 < k < n, 0 < l < m$, функция $f(x, y)$ достигает локального минимума. Предположим, что функция $f(x, y)$ дифференцируема в некоторой окрестности U точки $(x^*, y^*) = (kh, lh)$, принадлежащей прямоугольной области $D = \{0 \leq x \leq nh, 0 \leq y \leq mh\}$ и все ее частные производные дифференцируемы в точке (x^*, y^*) . Тогда в этой окрестности [3, Теорема 19а] она раскладывается в ряд Тейлора:

$$f(x, y) = f(x^*, y^*) + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 f(x^*, y^*)}{\partial x^2} (x - x^*)^2 + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 f(x^*, y^*)}{\partial y^2} (y - y^*)^2 + \frac{\partial^2 f(x^*, y^*)}{\partial x \partial y} (x - x^*)(y - y^*) + o((x - x^*)^2 + (y - y^*)^2),$$

так как (это равенство следует из необходимого условия экстремума [3, Теорема 20]) $\frac{\partial f(x^*, y^*)}{\partial x} = \frac{\partial f(x^*, y^*)}{\partial y} = 0$. Тогда для $\forall (x, y) \in U$ имеет место приближение:

$$f(x, y) \approx f(x^*, y^*) + \frac{A}{2} (x - x^*)^2 + \frac{B}{2} (y - y^*)^2 + C(x - x^*)(y - y^*),$$

где $A = \frac{\partial^2 f(x^*, y^*)}{\partial x^2}, B = \frac{\partial^2 f(x^*, y^*)}{\partial y^2}, C = \frac{\partial^2 f(x^*, y^*)}{\partial x \partial y}$.

В свою очередь, частные производные A, B, C можно вычислять с помощью конечных разностей [6]:

$$A = \frac{f(x^* + h, y^*) - 2f(x^*, y^*) + f(x^* - h, y^*)}{h^2} + O(h^2),$$

$$B = \frac{f(x^*, y^* + h) - 2f(x^*, y^*) + f(x^*, y^* - h)}{h^2} + O(h^2),$$

$$C = \frac{f(x^* + h, y^* + h) - f(x^* + h, y^* - h) - f(x^* - h, y^* + h) + f(x^* - h, y^* - h)}{h^2} + O(h^2).$$

Очевидно, что $A, B > 0$. Если $AB - C^2 > 0$, то из критерия Сильвестра [3] вытекает, что квадратичная форма

$$Q(x - x^*, y - y^*) = A(x - x^*)^2 + B(y - y^*)^2 + 2C(x - x^*)(y - y^*)$$

положительно определена. Тогда, во-первых, из достаточного условия экстремума [3, Теорема 21] следует, что точка (x^*, y^*) является точкой минимума, а, во-вторых, что уравнение [4, § 23]

$$A(x - x^*)^2 + B(y - y^*)^2 + 2C(x - x^*)(y - y^*) = 2s, s > 0, \tag{1}$$

определяет эллипс. Таким образом, линии уровня приращения функции

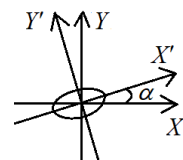
$$\Delta f = f(x, y) - f(x^*, y^*) \approx \frac{1}{2} Q(x - x^*, y - y^*) = s \text{ -- это эллипсы.}$$

Немаловажное значение для специалистов имел угол поворота α эллипса $\Delta f = s$ относительно оси Ox . Обозначим $X = \frac{x - x^*}{h}, Y = \frac{y - y^*}{h}$ и перепишем уравнение эллипса (1) в этих обозначениях:

$$aX^2 + bY^2 + 2cXY = s, \quad a = \frac{Ah^2}{2}, \quad b = \frac{Bh^2}{2}, \quad c = \frac{Ch^2}{2}. \tag{2}$$

Для нахождения угла α надо перейти от системы координат XOY в уравнении (2) к системе координат [5, Глава 3, § 1] $X'OY'$ по формулам

$$\begin{cases} X = X' \cos \alpha - Y' \sin \alpha, \\ Y = X' \sin \alpha + Y' \cos \alpha. \end{cases}$$



Так решается задача приведения уравнения эллипса к каноническому виду. Одним из этапов этого решения является выбор угла α так, чтобы коэффициент при слагаемом $X'Y'$ был равен нулю, т.е. (опуская выкладки) $(a - b) \sin 2\alpha - 2c \cos 2\alpha = 0$. Тогда угол поворота α можно найти из равенства

$$\operatorname{tg} 2\alpha = \frac{2c}{a - b}, \alpha = \frac{1}{2} \operatorname{arctg} \left(\frac{2c}{a - b} \right).$$

Очевидно, что оси симметрии уравнения эллипса (1) имеют вид

$$y = k(x - x^*), y = -\frac{1}{k}(y - y^*), k = \operatorname{tg} \alpha.$$

Эксцентриситет эллипса ε , $0 < \varepsilon < 1$, характеризующий сжатие эллипса, вычисляется по формуле:

$$\varepsilon = \sqrt{1 - \frac{\gamma_2}{\gamma_1}} \tag{3}$$

Здесь γ_1, γ_2 -- собственные числа матрицы $\begin{pmatrix} a & c \\ c & b \end{pmatrix}$:

$$\gamma_1 = \frac{a+b}{2} + \sqrt{\left(\frac{a-b}{2}\right)^2 + c^2}, \gamma_2 = \frac{a+b}{2} - \sqrt{\left(\frac{a-b}{2}\right)^2 + c^2}.$$

Формула (3) – это определение эксцентриситета для канонического уравнения эллипса $\gamma_1(X')^2 + \gamma_2(Y')^2 = s$, к которому приводится [4, § 23] уравнение (2), так как $\gamma_1 > \gamma_2$.

2. Результаты обработки данных

Вычислительный эксперимент проводился для района северного полушария ($42,5^\circ$ - $62,5^\circ$ с.ш., $117,5^\circ$ - $162,5^\circ$ в.д.) над Охотским морем за период 1980-2023 гг. с января по март. Для получения результатов использовался архив реанализа NCEP геопотенциала N500 в узлах сетки $2,5^\circ \times 2,5^\circ$.

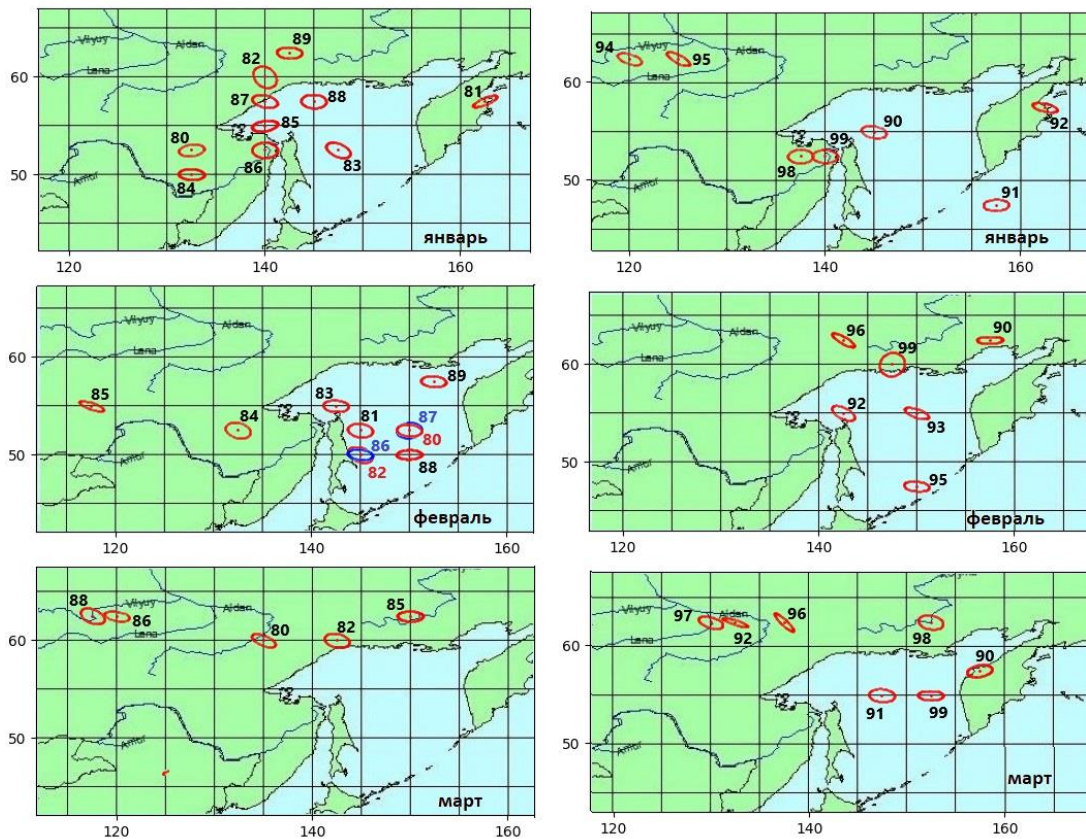


Рис. 1. Линии уровня геопотенциала N500 и его точки минимума за 1980-1989 гг. (слева) и за 1990-1999 гг. (справа)

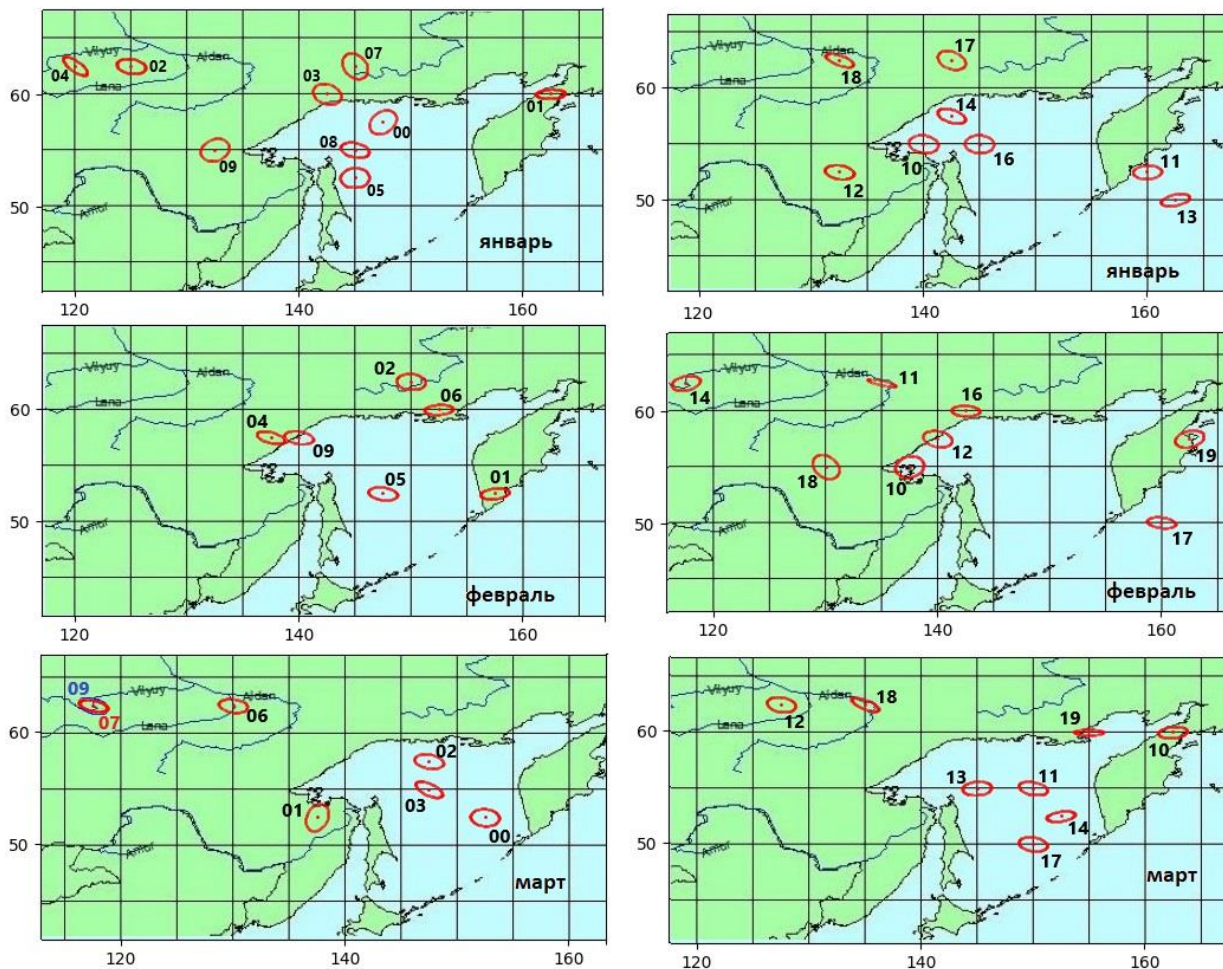


Рис. 2. Линии уровня геопотенциала H_{500} и его точки минимума за 2000-2009 гг. (слева) и за 2010-2019 гг. (справа)

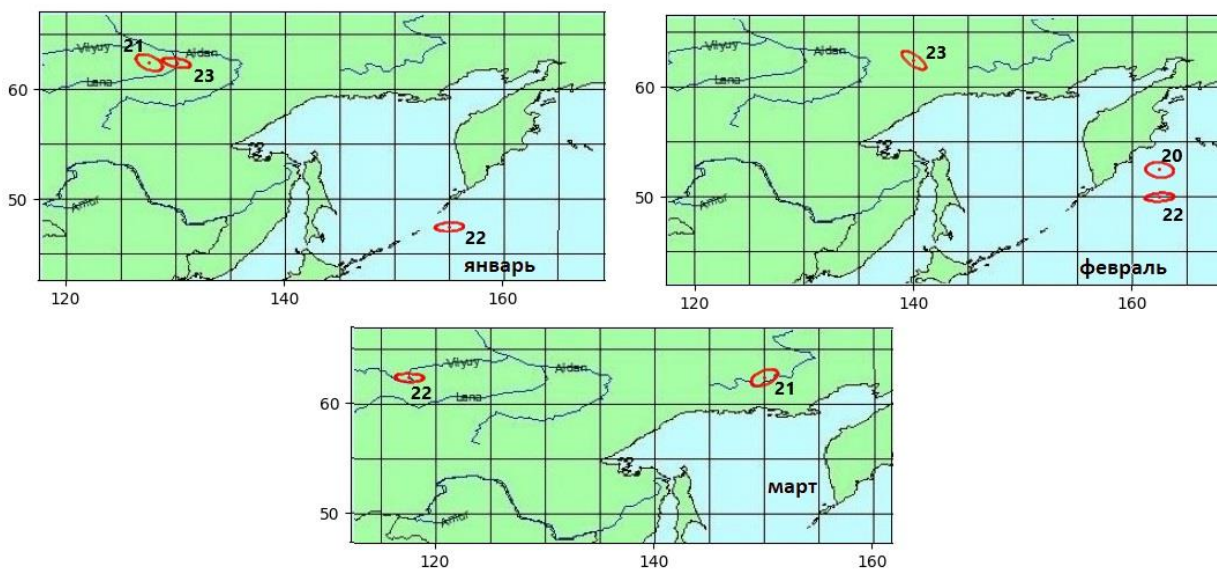


Рис. 3. Линии уровня геопотенциала H_{500} и его точки минимума за 2020-2023.

На рисунках 1-3 построены приближения линий уровня геопотенциала H_{500} в виде эллипсов около точек минимума на географической карте с изобарической сеткой в разные годы с января по март. Для удобной графической визуализации эллипсы строились с

фиксированной одинаковой длиной большей оси. Отсутствие эллипса в определенный год означает, что минимум геопотенциала Н500 находится на границе выбранного изобарического диапазона. Если минимумы геопотенциалов Н500 в разные годы совпадают, то они прорисованы разными цветами, рядом подписаны две последние цифры года.

На рисунках видна локализация тропосферных циклонов в рассмотренные десятилетия над Охотским морем, а также можно проследить их перемещение с января по март в определенный год. В основном они расположены в северо-западной части Охотского моря, а в период 2020-2023 гг. нет ни одного года, когда минимум геопотенциала Н500 располагался бы над ним.

Для каждого года рассчитывался угол поворота α эллипса относительно экватора (угол, между экватором и ближайшей осью эллипса), характеризующий положение его относительно сторон света, и эксцентриситет ε , характеризующий сжатие эллипса (табл.).

Таблица

год		январь	февраль	март	год		январь	февраль	март
1980	α	7.46	-4.09	-21.65	2002	α	-8.93	-4.19	-9.78
	ε	0.98	0.89	0.92		ε	0.86	0.83	0.88
1981	α	22.22	-6.47	-	2003	α	-17.19	-	-25.48
	ε	0.96	0.85	-		ε	0.74	-	0.91
1982	α	-40.73	-19.56	-10.78	2004	α	-35.33	-14.67	-
	ε	0.64	0.82	0.85		ε	0.93	0.93	-
1983	α	-21.98	-3.78	-	2005	α	2.27	-7.41	-
	ε	0.86	0.89	-		ε	0.74	0.9	-
1984	α	-2.66	-13.58	-	2006	α	-	3.3	-7.73
	ε	0.9	0.81	-		ε	-	0.94	0.89
1985	α	9.1	-18.06	-0.82	2007	α	-44.12	-	-12.21
	ε	0.91	0.97	0.92		ε	0.66	-	0.93
1986	α	-0.9	-6.49	-9.75	2008	α	-12.5	-	-
	ε	0.8	0.91	0.93		ε	0.86	-	-
1987	α	-11.96	4.86	-	2009	α	21.54	-8.61	-15.45
	ε	0.88	0.81	-		ε	0.67	0.9	0.88
1988	α	-2.36	1.12	-23.10	2010	α	-8.58	12.71	4.9
	ε	0.48	0.93	0.84		ε	0.79	0.69	0.92
1989	α	-2.4	-4.15	-	2011	α	2.55	-12.2	-11.45
	ε	0.9	0.9	-		ε	0.98	0.99	0.9
1990	α	-11.17	1.09	9.71	2012	α	-7.98	-11.14	-9.05
	ε	0.88	0.96	0.89		ε	0.88	0.83	0.86
1991	α	1.51	-	-5.01	2013	α	11.49	-	4.7
	ε	0.89	-	0.85		ε	0.93	-	0.88
1992	α	-12.62	-26.96	-17.84	2014	α	-16.87	10.99	8.19
	ε	0.95	0.9	0.98		ε	0.90	0.87	0.94
1993	α	-	-19.48	-	2015	α			
	ε	-	0.95	-		ε			

1994	α	-17.04	-	-	2016	α	-3.23	-2.6	-
	ε	0.93	-	-		ε	0.78	0.93	-
1995	α	-28.18	-6.49	-	2017	α	-19.89	-7.19	-7.94
	ε	0.946	0.92	-		ε	0.8	0.932	0.88
1996	α	-	-29.56	-43.22	2018	α	-19.31	-36.5	-21.33
	ε	-	0.96	0.973		ε	0.94	0.69	0.95
1997	α	-	-	-15.99	2019	α	-	14.12	-0.5
	ε	-	-	0.91		ε	-	0.82	0.98
1998	α	0.57	-	-10.8	2020	α	-	-5.02	-
	ε	0.85	-	0.83		ε	-	0.85	-
1999	α	-1.16	36.69	-1.46	2021	α	-22.56	-	22.63
	ε	0.86	0.4	0.93		ε	0.87	-	0.88
2000	α	34.49	-	-4.13	2022	α	2.55	3.8	-2.02
	ε	0.69	-	0.82		ε	0.96	0.96	0.95
2001	α	2.23	6.37	-26.85	2023	α	-11.47	-34.85	-
	ε	0.94	0.93	0.7		ε	0.95	0.92	-

Из таблицы видно, что значения угла α отрицательны, особенно в те годы, когда центры минимума геопотенциала H500 располагаются в западной части выделенного района (42,5°-62,5° с.ш., 117,5°-162,5° в.д.). Когда центры минимума наблюдаются на востоке, например, январь 1991, 2011, 2013, 2022, февраль 1990, 2019, март 2014 г., то угол поворота эллипса имеет положительное значение. При отрицательных значениях угла наблюдаются ветры северных румбов, а при положительных значениях – восточных направлений.

Разработанный коллективом авторов алгоритм обработки базы данных геопотенциала H500 позволит специалистам получить прогнозные выводы поведения тропосферного циклона, который оказывает влияние на температурный режим в изучаемом районе. Он может быть использован для построения линий уровня других объектов исследования, не только метеорологических данных.

Список литературы

1. Шатилина Т.А., Цициашвили Г.Ш., Радченкова Т.В. Охотский тропосферный циклон и его роль в формировании экстремальной температуры воздуха в январе в 1950-2019 гг. // Гидрометеорологические исследования и прогнозы. – 2021. – № 3 (381). – С. 64-79.
2. Муктепавел Л.С., Шатилина Т.А. Некоторые закономерности формирования экстремально малоледовитых зим в Охотском море // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из Космоса. – 2009. – Т. 6, № 1. – С. 429-441.
3. Бутузов В.Ф. Лекции по математическому анализу. Часть II. Учебное пособие. – М.: Физический факультет МГУ, 2014. – 200 с.
4. Бугров Я.С., Никольский С.М. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. – М.: Наука, 1980. – 176 с.
5. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. – М.: Наука, 1980. – 360 с.
6. Принципы построения разностных схем для уравнений в частных производных. – Режим доступа: <https://mathhelpplanet.com/static.php?p=principy-postroeniya-raznostnyh-skhem-dlya-uravnenij-v-chastnyh-proizvodnyh>.

Сведения об авторах

Цициашвили Гурами Шалвович – доктор физико-математических наук, профессор, главный научный сотрудник Института прикладной математики ДВО РАН, e-mail: *guram@iam.dvo.ru*.

Шатилина Татьяна Александровна – кандидат географических наук, ведущий научный сотрудник, Тихоокеанский филиал ФГБНУ «ВНИРО», e-mail: *tatyana.shatilina@tinro.ru*.

Осипова Марина Анатольевна – кандидат физико-математических наук, доцент Дальневосточного федерального университета, e-mail: *mao1975@list.ru*.

Романченко Артем Валерьевич – студент 2-го курса направления подготовки «Программная инженерия» Дальневосточного федерального университета, e-mail: *romanchenko.av@dyfu.ru*.

Родохлеб Владислав Андреевич – студент 2-го курса направления подготовки «Программная инженерия» Дальневосточного федерального университета, e-mail: *rodokhleb.va@dyfu.ru*.

LOCATION DETECTION ALGORITHM THE OKHOTSK TROPOSPHERIC CYCLONE AND ITS OPERATING CHARACTERISTICS

G.Sh. Tsitsiashvili¹, T.A. Shatilina², M.A. Osipova³, A.V. Romanchenko³, V.A. Rodokhleb³

¹ Institut prikladnoi matematiki DVO RAN

² Tikhookeanskii filial FGBNU «VNIRO»

³ Dal'nevostochnyi federal'nyi universitet

During the years of localization of the minimum of the geopotential H500 over the Sea of Okhotsk, an extremely low air temperature is formed in the area of the minimum and the associated baric hollow, in the center of which a tropospheric cyclone is formed. In this paper, an algorithm is compiled for constructing an approximation of the H500 geopotential level line in the form of an ellipse near its minimum point and finding its characteristics. It uses elements of mathematical analysis, analytical geometry, linear algebra and numerical methods. Based on the constructed algorithm, a program has been created that allows processing large arrays of H500 geopotential data and has a user-friendly interface. The paper presents the results of a computational experiment for the area of the northern hemisphere over the Sea of Okhotsk for the period 1980-2023 from January to March. To obtain the results, the NCEP geopotential H500 reanalysis archive was used.

Ключевые слова: *Taylor polynomial, finite differences, level lines, rotation angle, eccentricity, geopotential H500, tropospheric cyclone.*

References

1. Shatilina T.A., Tsitsiashvili G.Sh., Radchenkova T.V. Okhotskii troposfernyi tsiklon i ego rol' v formirovanii ekstremal'noi temperatury vozdukha v yanvare v 1950-2019 gg. // *Gidrometeorologicheskie issledovaniya i prognozy*. – 2021. – № 3 (381). – S. 64-79.

2. Muktepavel L.S., Shatilina T.A. Nekotorye zakonomernosti formirovaniya ekstremal'no maloledovitykh zim v Okhotskom more // *Sovremennye problemy distantsionnogo zondirovaniya Zemli iz Kosmosa*. – 2009. – Т. 6, № 1. – S. 429-441.

3. Butuzov V.F. *Leksii po matematicheskomu analizu. Chast' II. Uchebnoe posobie*. – М.: Fizicheskii fakul'tet MGU, 2014. – 200 с.

4. Bugrov Ya.S., Nikol'skii S.M. *Elementy lineinoi algebrы i analiticheskoi geometrii*. – М.: Nauka, 1980. – 176 s.

5. Beklemishev D.V. *Kurs analiticheskoi geometrii i lineinoi algebrы*. – М.: Nauka, 1980. – 360 s.

6. Principy postroeniya raznostnyh skhem dlya uravnenij v chastnyh proizvodnyh. – Rezhim dostupa: <https://mathhelpplanet.com/static.php?p=principy-postroeniya-raznostnyh-skhem-dlya-uravnenij-v-chastnyh-proizvodnyh>

About authors

Tsitsiashvili G.Sh. – S. D. in Physical and Mathematical Sciences, Professor, Chief Researcher of the Institute of Applied Mathematics FEB RAS, e-mail: guram@iam.dvo.ru.

Shatilina T.A. – PhD in Geographical Sciences, Leading researcher of the 2nd Pacific Branch of VNIRO, e-mail: tatyana.shatilina@tinro.ru.

Osipova M.A. – PhD in Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the Far Eastern Federal University, e-mail: mao1975@list.ru.

Romanchenko A.V. – 2nd year student of the direction of Software Engineering of the Far Eastern Federal University, e-mail: romanchenko.av@dvfu.ru.

Rodokhleba V.A. – 2nd year student of the direction of Software Engineering of the Far Eastern Federal University, e-mail: rodokhleba.va@dvfu.ru.

**ТРЕБОВАНИЯ
К СОДЕРЖАНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ, ПРЕДЛАГАЕМЫХ ДЛЯ
ПУБЛИКАЦИИ В РЕЦЕНЗИРУЕМОМ ЭЛЕКТРОННОМ НАУЧНОМ ЖУРНАЛЕ
«УЧЕННЫЕ ЗАПИСКИ БРЯНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА»
(«УЧЕННЫЕ 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 полутоновым рисункам. Рисунки, выполненные карандашом, не принимаются. Рисунки, выполненные в MS Word, недопустимы. Язык надписей на рисунках (включая единицы измерения) должен соответствовать языку самой статьи. Поясняющие надписи следует по возможности заменять цифрами и буквенными обозначениями, разъясняемыми в подписи к рисунку или в тексте. Авторов, использующих при подготовке рисунков компьютерную графику, просим придерживаться следующих рекомендаций: графики делать в рамке; штрихи на осях направлять внутрь; по возможности использовать шрифт Times New Roman; высота цифр и строчных букв должна соответствовать высоте букв в тексте статьи.

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

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

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

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

Требования к составу присылаемого в редакцию комплекта документов.

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

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

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

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

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

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

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

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

Статьи публикуются бесплатно.

Все материалы отправлять по адресу:

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

Телефон: +7(4832)58-91-71, доб. 1083

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 / ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ
/ НАУКИ О ЗЕМЛЕ

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:

РИСО 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> – 29.12.2023