

ISSN 2519-2574

Ученые записки
Брянского
государственного
университета

№ 3
2019

Физико-математические науки
/ Биологические науки / Ветеринарные науки

Председатель редакционной коллегии

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

Главный редактор журнала

Зайцева Елена Владимировна – доктор биологических наук, профессор

Ответственные редакторы

Родикова Евгения Геннадьевна – кандидат физико-математических наук (*физико-математические науки*)

Семениченков Юрий Алексеевич – доктор биологических наук (*биологические науки*)

Харлан Алексей Леонидович – кандидат биологических наук (*биологические науки, ветеринарные науки*)

Редакционная коллегия

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ISSN 2519-2574

SCIENTIFIC NOTES
of the Bryansk State University

N 3
2019

Physics and Mathematics / Biology / Veterinary

Head of the Editorial board

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

Editor-in-chief

Elena Vladimirovna Zaitseva, Sc. D. in Biological sciences, Professor

Associate editors

Eugenia Gennadievna Rodikova, Ph. D. in Physical and Mathematical Sciences

Yury Alexeevich Semenishchenkov, Sc. D. in Biological Sciences

Alexey Leonidovich Kharlan, Ph. D. in Biological Sciences

Editorial board

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

СОДЕРЖАНИЕ**МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА**

<i>Максаков С.П., Сорокина М.М.</i> Об Ω -расслоенных формациях конечных групп	7
<i>Махина Н.М.</i> Об ограниченности некоторых интегральных операторов в областях с асимптотически конформными границами.....	14
<i>Путилов С.В.</i> О непростых конечных группах.....	17

ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ БИОЛОГИЯ

<i>Анисова О.А., Харлан А.Л.</i> Влияние озонотерапии на показатели системы крови в процессе реабилитации.....	24
<i>Малахова А.И., Иванова Т.Г.</i> Влияние физической нагрузки на показатели сердечнососудистой системы в юношеском возрасте.....	28
<i>Синюто О.В., Ноздрачева Е.В.</i> Изменение биохимического состава крови человека при нарушении функции почек	33
<i>Шаповалов Д.В., Харлан А.Л.</i> Особенности умственной работоспособности школьников 12-14 лет Крайнего Севера и Брянской области.....	37

ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ, ПРЕДЛАГАЕМЫХ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ В РЕЦЕНЗИРУЕМОМ ЭЛЕКТРОННОМ НАУЧНОМ ЖУРНАЛЕ «УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ БРЯНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА» («УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ БГУ»)	42
--	----

CONTENT

MATHEMATICS AND INFORMATICS

<i>Maksakov S.P., Sorokina M.M.</i>	
On the Ω -foliated formations of finite groups.....	7
<i>Makhina N.M.</i>	
On the boundedness of some integral operators in domains with asymptotically conformal boundaries	14
<i>Putilov S.V.</i>	
About the nonsimple finite groups.....	17

FUNDAMENTAL AND APPLIED BIOLOGY

<i>Anisova O.A., Kharlan A.L.</i>	
Influence of ozonotherapy on the indicators of the blood system in the process of rehabilitation	24
<i>Malakhova A.I., Ivanova T.G.</i>	
The influence of physical activity on the cardiovascular system in adolescence	28
<i>Sinyuto O.V., Nozdracheva E.V.</i>	
Changes of biochemical blood composition in the violation of kidney function	33
<i>Shapovalov D.V., Kharlan A.L.</i>	
Peculiarities of mental performance of schoolchildren of 12-14 years old in the Far North and the Bryansk region	37

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»).....	42
---	----

УДК 512.542

ОБ Ω -РАССЛОЕННЫХ ФОРМАЦИЯХ КОНЕЧНЫХ ГРУПП

С. П. Максаков, М. М. Сорокина

Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского

Рассматриваются только конечные группы. Пусть $\mathcal{I}$ – класс всех конечных простых групп, Ω – непустой подкласс класса $\mathcal{I}$. В статье изучаются Ω -расслоенные формации конечных групп. Установлен критерий Ω -расслоенности непустой формации $\mathfrak{F}$, удовлетворяющей условию $\Omega \subseteq K(\mathfrak{F})$, где $K(\mathfrak{F})$ – объединение классов $K(G)$ для всех $G \in \mathfrak{F}$.

Ключевые слова: конечная группа, класс групп, формация, Ω -расслоенная формация.

Введение

В теории классов конечных групп важное место занимают формации. В настоящее время для их изучения широко применяется функциональный подход, который впервые был предложен В. Гашюком при построении локальных формаций [15]. В дальнейшем с помощью функциональных методов Л. А. Шеметковым были построены композиционные формации [12], ω -локальные формации [11], а в 1999 году Л. А. Шеметков и А. Н. Скиба построили $\mathcal{L}$ -композиционные формации [7]. В рамках нового функционального подхода к изучению классов конечных групп, предложенного В. А. Ведерниковым в 1999 году, были введены в рассмотрение ω -веерные и Ω -расслоенные формации [1, 3], естественным образом обобщающие ω -локальные и $\mathcal{L}$ -композиционные формации соответственно. Исследованием различных видов ω -веерных и Ω -расслоенных формаций конечных групп занимались Ю. А. Еловикова, Д. Г. Коптюх, С. В. Чиспияков, А. Б. Еловигов, М. А. Корпачева, Н. В. Силенок, Е. Н. Демина и другие (см., например, [4 – 6, 9, 10]). Целью данной работы является изучение свойств Ω -расслоенных формаций. В теореме 1 установлен критерий Ω -расслоенности непустой формации $\mathfrak{F}$ конечных групп, удовлетворяющей условию $\Omega \subseteq K(\mathfrak{F})$. В теореме 2 данный критерий применяется к исследованию вопроса существования в Ω -расслоенных формациях конечных групп максимальных подформаций.

Предварительные сведения

Рассматриваются только конечные группы. Используемые обозначения и определения можно найти в [13, 14]. Приведем лишь некоторые из них. *Классом групп* называется множество групп, содержащее вместе с каждой своей группой и все группы ей изоморфные. Через $\mathfrak{E}$ обозначается класс всех конечных групп. Пусть $\mathfrak{X}$ – непустое множество групп. Тогда $(\mathfrak{X})$ обозначает класс групп, порожденный $\mathfrak{X}$; в частности, (G) – класс всех групп, изоморфных группе G .

Класс групп $\mathfrak{F}$ называется *формацией* (или, иначе, *корадикальным классом*), если выполняется два условия:

- 1) из $G \in \mathfrak{F}$ и $N \triangleleft G$ следует $G/N \in \mathfrak{F}$ (свойство Q -замкнутости);
- 2) из $G/N_1 \in \mathfrak{F}$ и $G/N_2 \in \mathfrak{F}$ следует $G/(N_1 \cap N_2) \in \mathfrak{F}$ (свойство R_0 -замкнутости).

Формацией, порожденной множеством групп $\mathfrak{X}$, называется формация, являющаяся пересечением всех формаций, содержащих множество $\mathfrak{X}$, и обозначается $form(\mathfrak{X})$. Пусть $\mathfrak{F}$ – непустая формация. $\mathfrak{F}$ -*корадикалом* группы G называется пересечение всех нормальных подгрупп группы G , фактор-группы по которым принадлежат $\mathfrak{F}$, и обозначается $G^{\mathfrak{F}}$.

Класс групп $\mathfrak{F}$ называется *классом Фиттинга* (или, иначе, *радикальным классом*), если выполняется два условия:

1) из $G \in \mathfrak{F}$ и $N \triangleleft G$ следует $N \in \mathfrak{F}$ (свойство S_n -замкнутости);

2) из $G = N_1 N_2$, $N_1 \triangleleft G$, $N_2 \triangleleft G$, $N_1, N_2 \in \mathfrak{F}$ следует $G \in \mathfrak{F}$ (свойство R -замкнутости).

Класс групп $\mathfrak{F}$, являющийся и формацией, и классом Фиттинга, называется *формацией Фиттинга*. Пусть $\mathfrak{F}$ – непустой класс Фиттинга. $\mathfrak{F}$ -*радикалом* группы G называется произведение всех нормальных подгрупп группы G , принадлежащих $\mathfrak{F}$, и обозначается $G_{\mathfrak{F}}$.

Через $\mathfrak{F}_1 \mathfrak{F}_2$ обозначается *произведение* классов групп $\mathfrak{F}_1$ и $\mathfrak{F}_2$, т.е.

$$\mathfrak{F}_1 \mathfrak{F}_2 = \left(G \in \mathfrak{E} \mid \text{существует } N \triangleleft G \text{ такая, что } N \in \mathfrak{F}_1, G/N \in \mathfrak{F}_2 \right);$$

через $\mathfrak{F}_1 \circ \mathfrak{F}_2$ обозначается *корадикальное произведение* $\mathfrak{F}_1$ и $\mathfrak{F}_2$, т.е.

$$\mathfrak{F}_1 \circ \mathfrak{F}_2 = \left(G \in \mathfrak{E} \mid G^{\mathfrak{F}_2} \in \mathfrak{F}_1 \right),$$

где $\mathfrak{F}_1$ – класс групп, $\mathfrak{F}_2$ – непустая формация; через $\mathfrak{F}_1 \diamond \mathfrak{F}_2$ обозначается *радикальное произведение* $\mathfrak{F}_1$ и $\mathfrak{F}_2$, т.е.

$$\mathfrak{F}_1 \diamond \mathfrak{F}_2 = \left(G \in \mathfrak{E} \mid G/G_{\mathfrak{F}_1} \in \mathfrak{F}_2 \right),$$

где $\mathfrak{F}_1$ – непустой класс Фиттинга, $\mathfrak{F}_2$ – класс групп.

Пусть $\mathcal{I}$ – класс всех конечных простых групп, Ω – непустой подкласс класса $\mathcal{I}$. Через $K(G)$ обозначается класс всех простых групп, изоморфных композиционным факторам группы G ; $K(\mathcal{X})$ – объединение классов $K(G)$ для всех $G \in \mathcal{X}$, где $\mathcal{X}$ – класс групп. Через $\mathfrak{E}_{\Omega}$ обозначается класс всех Ω -групп, т.е. таких групп G , для которых $K(G) \subseteq \Omega$; $O_{\Omega}(G) = G_{\mathfrak{E}_{\Omega}}$ – $\mathfrak{E}_{\Omega}$ -радикал группы G ; $\mathfrak{E}_{A'} = \mathfrak{E}_{(A)'}$, где $(A)' = \mathcal{I} \setminus (A)$. Функция

$$f: \Omega \cup \{\Omega'\} \rightarrow \{ \text{формации групп} \},$$

где $f(\Omega') \neq \emptyset$ (символ Ω' обозначает элемент, не принадлежащий Ω), называется ΩF -*функцией*; функция

$$\varphi: \mathcal{I} \rightarrow \{ \text{непустые формации Фиттинга} \}$$

называется FR -*функцией*. Функции f и φ принимают одинаковые значения на изоморфных группах из области определения. Формация

$$\mathfrak{F} = \left(G \in \mathfrak{E} \mid G/O_{\Omega}(G) \in f(\Omega') \text{ и } G/G_{\varphi(A)} \in \varphi(A) \text{ для всех } A \in \Omega \cap K(G) \right)$$

называется Ω -*расслоенной формацией с направлением φ* (или, кратко, $\Omega\varphi$ -*расслоенной формацией*) с Ω -*спутником f* и обозначается $\mathfrak{F} = \Omega F(f, \varphi)$ [1]. Направление φ Ω -расслоенной формации называется r -*направлением*, если

$$\mathfrak{E}_{A'} \varphi(A) = \varphi(A)$$

для любой группы $A \in \mathcal{I}$. Через φ_0 обозначается направление Ω -*свободной* формации, т.е.

$$\varphi_0(A) = \mathfrak{E}_{A'}$$

для любой группы $A \in \mathcal{I}$ ([1]; см. также [2]).

Пусть $\mathcal{X}$ – непустое множество групп. Через $\Omega F(\mathcal{X}, \varphi)$ обозначается $\Omega\varphi$ -расслоенная формация, порожденная множеством $\mathcal{X}$, т.е. $\Omega F(\mathcal{X}, \varphi)$ – пересечение всех $\Omega\varphi$ -расслоенных формаций, содержащих $\mathcal{X}$ [1].

Собственная подформация $\mathfrak{M}$ формации $\mathfrak{F}$ называется *максимальной подформацией* формации $\mathfrak{F}$, если для любой формации $\mathfrak{H}$, удовлетворяющей условию $\mathfrak{M} \subseteq \mathfrak{H} \subset \mathfrak{F}$, имеет

место равенство $\mathfrak{M} = \mathfrak{H}$. Через $\Phi(\mathfrak{F})$ обозначается пересечение всех максимальных подформаций формации $\mathfrak{F}$ [8].

Приведем следующие известные результаты, используемые в работе.

Лемма 1 (Теорема 5 [1]). Пусть $\mathfrak{X}$ – непустой класс групп. Тогда Ω -расслоенная формация $\mathfrak{F} = \Omega F(\mathfrak{X}, \varphi)$ с направлением φ , где $\varphi_0 \leq \varphi$, обладает единственным минимальным Ω -спутником f таким, что

$$\begin{aligned} f(\Omega') &= \text{form}(G / O_\Omega(G) \mid G \in \mathfrak{X}), \\ f(A) &= \text{form}(G / G_{\varphi(A)} \mid G \in \mathfrak{X}) \text{ для всех } A \in \Omega \cap K(\mathfrak{X}), \\ f(A) &= \emptyset, \text{ если } A \in \Omega \setminus K(\mathfrak{X}). \end{aligned}$$

Лемма 2 (Замечание 1.7, гл. IV [14]). Если $\mathfrak{F}_1$ – S_n -замкнутый класс групп, $\mathfrak{F}_2$ – формация, то $\mathfrak{F}_1 \mathfrak{F}_2 = \mathfrak{F}_1 \circ \mathfrak{F}_2$.

Лемма 3 (Замечание 1.11, гл. IX [14]). Если $\mathfrak{F}_1$ – класс Фиттинга, $\mathfrak{F}_2$ – Q -замкнутый класс групп, то $\mathfrak{F}_1 \mathfrak{F}_2 = \mathfrak{F}_1 \diamond \mathfrak{F}_2$.

Лемма 4 (Теорема 1.8, гл. IV [14]). Если $\mathfrak{F}_1$ и $\mathfrak{F}_2$ – формации, то $\mathfrak{F}_1 \circ \mathfrak{F}_2$ – формация.

Лемма 5 (Следствие 1.2.28 [8]). Пусть G – неединичная группа, принадлежащая τ -замкнутой формации $\mathfrak{F}$. Тогда

$$G / \text{Soc}(G) \in \Phi_\tau(\mathfrak{F}).$$

Лемма 6 (Лемма 3.1.9 (3) [8]). Пусть $G = A \wr B = KB$, где $K = \prod_{b \in B} A_1^b$ – база сплетения G и A_1 – первая копия A в K . Тогда $\text{Soc}(G) \subseteq \prod_{b \in B} M^b$, где $M = \text{Soc}(A_1)$.

Основные результаты

Теорема 1. Пусть $\mathfrak{F}$ – непустая формация, $\Omega \subseteq K(\mathfrak{F})$, φ – r -направление Ω -расслоенной формации, f – такая ΩF -функция, что $f(\Omega') = \text{form}(G / O_\Omega(G) \mid G \in \mathfrak{F})$ и $f(A) = \text{form}(G / G_{\varphi(A)} \mid G \in \mathfrak{F})$ для любой группы $A \in \Omega$. Тогда формация $\mathfrak{F}$ является $\Omega\varphi$ -расслоенной в том и только в том случае, когда

$$\left(\bigcap_{A \in \Omega} \varphi(A) f(A) \right) \cap \mathfrak{E}_\Omega f(\Omega') \subseteq \mathfrak{F}.$$

Доказательство. Обозначим через $\mathfrak{X}$ множество $\left(\bigcap_{A \in \Omega} \varphi(A) f(A) \right) \cap \mathfrak{E}_\Omega f(\Omega')$.

1. Пусть $\mathfrak{F}$ – $\Omega\varphi$ -расслоенная формация. Тогда справедливо равенство $\mathfrak{F} = \Omega F(\mathfrak{F}, \varphi)$. Это, по лемме 1, означает, что $\mathfrak{F} = \Omega F(f, \varphi)$. Покажем, что $\mathfrak{X} \subseteq \mathfrak{F}$. Пусть $G \in \mathfrak{X}$. Тогда, ввиду задания $\mathfrak{X}$, имеем $G \in \mathfrak{E}_\Omega f(\Omega')$. Поскольку класс $\mathfrak{E}_\Omega$ является классом Фиттинга, а класс $f(\Omega')$ Q -замкнут, то по лемме 3 справедливо равенство

$$\mathfrak{E}_\Omega f(\Omega') = \mathfrak{E}_\Omega \diamond f(\Omega').$$

Тогда по определению радикального произведения классов групп получаем $G / O_\Omega(G) \in f(\Omega')$ (1). Так как $G \in \mathfrak{X}$, то по заданию $\mathfrak{X}$ имеем $G \in \varphi(A) f(A)$ для любой группы $A \in \Omega$. Из того, что $\varphi(A)$ – класс Фиттинга и $f(A)$ – Q -замкнутый класс, согласно лемме 3, заключаем, что

$$\varphi(A) f(A) = \varphi(A) \diamond f(A)$$

для любой группы $A \in \Omega$. Тогда по определению радикального произведения классов групп $G / G_{\varphi(B)} \in f(B)$ для любой группы $B \in \Omega \cap K(G)$ (2).

Из (1) и (2), согласно определению Ω -расслоенной формации, получаем, что $G \in \Omega F(f, \varphi) = \mathfrak{F}$ и, следовательно, $\mathfrak{X} \subseteq \mathfrak{F}$.

2. Пусть $\mathfrak{X} \subseteq \mathfrak{F}$. Докажем, что $\mathfrak{F}$ – $\Omega\varphi$ -расслоенная формация. Пусть $\Omega F(f, \varphi) = \mathfrak{F}_1$. Покажем, что $\mathfrak{F} = \mathfrak{F}_1$.

а) Установим, что $\mathfrak{F} \subseteq \mathfrak{F}_1$. Пусть $H \in \mathfrak{F}$. Проверим, что $H \in \mathfrak{F}_1$. Так как $H \in \mathfrak{F}$, то, согласно заданию f , имеем

$$H / O_{\Omega}(H) \in f(\Omega') \quad (3).$$

Пусть $B \in \Omega \cap K(H)$. По заданию f справедливо $H / H_{\varphi(B)} \in f(B)$ (4). Из (3) и (4) следует, что $H \in \Omega F(f, \varphi) = \mathfrak{F}_1$. Таким образом, $\mathfrak{F} \subseteq \mathfrak{F}_1$.

б) Покажем, что $\mathfrak{F}_1 \subseteq \mathfrak{F}$. Поскольку $\mathfrak{X} \subseteq \mathfrak{F}$, то достаточно установить, что $\mathfrak{F}_1 \subseteq \mathfrak{X}$. Пусть $L \in \mathfrak{F}_1$. Проверим, что $L \in \mathfrak{X}$. Так как $L \in \mathfrak{F}_1$, то по определению Ω -расслоенной формации $L / O_{\Omega}(L) \in f(\Omega')$. Следовательно, по определению произведения классов групп справедливо $L \in \mathfrak{E}_{\Omega} f(\Omega')$ (5).

Установим, что $L \in \bigcap_{A \in \Omega} \varphi(A) f(A)$. Пусть $A_1 \in \Omega$. Покажем, что $L \in \varphi(A_1) f(A_1)$. Рассмотрим случай, когда $A_1 \in K(L)$. Так как $L \in \mathfrak{F}_1$ и $\mathfrak{F}_1 = \Omega F(f, \varphi)$, то по определению Ω -расслоенной формации имеем $L / L_{\varphi(A_1)} \in f(A_1)$. Тогда, согласно определению произведения классов групп, $L \in \varphi(A_1) f(A_1)$. Пусть $A_1 \notin K(L)$. Тогда $L \in \mathfrak{E}_{A_1}$. Поскольку FR -функция φ является r -направлением Ω -расслоенной формации, то

$$\mathfrak{E}_{A_1} \varphi(A_1) = \varphi(A_1)$$

и поэтому

$$L \in \mathfrak{E}_{A_1} \subseteq \mathfrak{E}_{A_1} \varphi(A_1) f(A_1) = \varphi(A_1) f(A_1).$$

Таким образом, для любой группы $A_1 \in \Omega$ выполняется $L \in \varphi(A_1) f(A_1)$. Следовательно, $L \in \bigcap_{A \in \Omega} \varphi(A) f(A)$ (6). Из (5) и (6) следует, что $L \in \mathfrak{X}$. Поэтому $\mathfrak{F}_1 \subseteq \mathfrak{X}$ и, ввиду $\mathfrak{X} \subseteq \mathfrak{F}$, заключаем, что $\mathfrak{F}_1 \subseteq \mathfrak{F}$.

Из а) и б) получаем равенство $\mathfrak{F} = \mathfrak{F}_1$. Это означает, что $\mathfrak{F}$ – $\Omega\varphi$ -расслоенная формация. Теорема доказана.

Следствие 1. Пусть $\mathfrak{F}$ – Ω -расслоенная формация с r -направлением φ , $\Omega \subseteq K(\mathfrak{F})$ и f – минимальный Ω -спутник формации $\mathfrak{F}$. Тогда

$$\mathfrak{F} = \left(\bigcap_{A \in \Omega} \varphi(A) f(A) \right) \cap \mathfrak{E}_{\Omega} f(\Omega').$$

Доказательство.

Пусть $\mathfrak{X} = \left(\bigcap_{A \in \Omega} \varphi(A) f(A) \right) \cap \mathfrak{E}_\Omega f(\Omega')$. Отметим, что, ввиду лемм 2 и 4, класс $\mathfrak{X}$ является формацией. Так как $\mathfrak{F}$ – Ω -расслоенная формация с r -направлением φ и минимальным Ω -спутником f , то, используя лемму 1 и теорему 1, получаем, что $\mathfrak{X} \subseteq \mathfrak{F}$.

Покажем, что $\mathfrak{F} \subseteq \mathfrak{X}$. Пусть $G \in \mathfrak{F}$. Тогда по определению Ω -расслоенной формации $G/O_\Omega(G) \in f(\Omega')$ и, значит, $G \in \mathfrak{E}_\Omega f(\Omega')$ (1). Установим, что $G \in \bigcap_{A \in \Omega} \varphi(A) f(A)$. Пусть $A \in \Omega$. Проверим, что $G \in \varphi(A) f(A)$.

а) Если $A \in K(G)$, то из $G \in \mathfrak{F}$ следует, что $G/G_{\varphi(A)} \in f(A)$. Поэтому, согласно определению произведения классов групп, выполняется $G \in \varphi(A) f(A)$.

б) Пусть $A \notin K(G)$. Тогда, в силу того, что φ является r -направлением Ω -расслоенной формации, справедливо

$$G \in \mathfrak{E}_{A'} \subseteq \mathfrak{E}_{A'} \varphi(A) f(A) = \varphi(A) f(A).$$

Из а) и б) получаем, что $G \in \varphi(A) f(A)$ для любой группы $A \in \Omega$ и, значит, $G \in \bigcap_{A \in \Omega} \varphi(A) f(A)$ (2). Из (1) и (2) следует, что $G \in \mathfrak{X}$, и поэтому $\mathfrak{F} \subseteq \mathfrak{X}$.

Таким образом, $\mathfrak{X} = \mathfrak{F}$. Следствие доказано.

Теорема 2. Пусть $\mathfrak{F}$ – неединичная Ω -расслоенная формация с r -направлением φ , удовлетворяющая условию $\mathfrak{F} = \mathfrak{E}_\Omega \mathfrak{F}$, $\mathfrak{M}$ – подформация формации $\mathfrak{F}$, удовлетворяющая условию $\mathfrak{M} = \mathfrak{E}_A \mathfrak{M}$ для некоторой группы $A \in \Omega$. Тогда $\mathfrak{M}$ не является максимальной подформацией в $\mathfrak{F}$.

Доказательство.

Предположим, что $\mathfrak{M}$ – максимальная подформация формации $\mathfrak{F}$. Пусть f – минимальный Ω -спутник формации $\mathfrak{F}$. Тогда по следствию 1 справедливо

$$\mathfrak{F} = \left(\bigcap_{B \in \Omega} \varphi(B) f(B) \right) \cap \mathfrak{E}_\Omega f(\Omega') = \bigcap_{B \in \Omega} \left(\varphi(B) f(B) \cap \mathfrak{E}_\Omega f(\Omega') \right).$$

Пусть $\varphi(A) f(A) \cap \mathfrak{E}_\Omega f(\Omega') = \mathfrak{X}_A$. Тогда $\mathfrak{F} \subseteq \mathfrak{X}_A$. Так как $\mathfrak{M} \subset \mathfrak{F}$, то $\mathfrak{M} \subset \mathfrak{X}_A$. Пусть G – группа минимального порядка из $\mathfrak{X}_A \setminus \mathfrak{M}$. Это означает, что G – монолитическая группа с монолитом $M = G^{\mathfrak{M}}$.

Предположим, что $O_A(G) \neq 1$. Тогда $M \subseteq O_A(G)$. Ввиду $G/M \in \mathfrak{M}$, имеем $G/O_A(G) \in \mathfrak{M}$. Поэтому $G \in \mathfrak{E}_A \mathfrak{M} = \mathfrak{M}$. Получили противоречие. Таким образом, $O_A(G) = 1$. Рассмотрим регулярное сплетение $H = A \wr G = [K]G$, где K – база сплетения. Тогда K – элементарная A -группа и

$$H \in \mathfrak{E}_A \mathfrak{X}_A \subseteq \mathfrak{E}_A \mathfrak{E}_\Omega f(\Omega') = \mathfrak{E}_\Omega f(\Omega') \subseteq \mathfrak{E}_\Omega \mathfrak{F} = \mathfrak{F}.$$

Пусть τ – подгрупповой функтор, ставящий в соответствие каждой группе T множество $\tau(T) = \{T\}$. Тогда формация $\mathfrak{F}$ является τ -замкнутой и $\Phi_\tau(\mathfrak{F}) = \Phi(\mathfrak{F})$. Так как $H \in \mathfrak{F}$, то по лемме 5 имеем

$$H / \text{Soc}(H) \in \Phi(\mathfrak{F}) \subseteq \mathfrak{M}.$$

Согласно лемме 6, $\text{Soc}(H) \subseteq K$ и поэтому $H/K \cong G \in \mathfrak{M}$. Получили противоречие. Тем самым установлено, что $\mathfrak{M}$ не является максимальной подформацией в $\mathfrak{F}$. Теорема доказана.

Список литературы

1. Ведерников В. А., Сорокина М. М. Ω -Расслоенные формации и классы Фиттинга конечных групп // Дискретная математика, 13:3 (2001), 125–144.
2. Ведерников В. А. Максимальные спутники Ω -расслоенных формаций и классов Фиттинга // Труды ИММ УрО РАН, 7:2 (2001), 55–71.
3. Ведерников В. А., Сорокина М. М. ω -Веерные формации и классы Фиттинга конечных групп // Математические заметки, 71:1 (2002), 43–60.
4. Ведерников В. А., Демина Е. Н. Ω -расслоенные формации мультиоператорных T -групп // Сиб. матем. ж., 51:5 (2010), 990–1009.
5. Еловигов А. Б. Факторизации однопорожжденных расслоенных формаций // Дискретная математика, 19:4 (2009), 411–430.
6. Скачкова (Еловигова) Ю. А. Булевы решетки кратно Ω -расслоенных формаций // Дискретная математика, 14:3 (2002), 42–46.
7. Скиба А. Н., Шеметков Л. А. Частично композиционные формации конечных групп // Докл. НАН Беларуси, 43:4 (1999), 5–8.
8. Скиба А. Н. Алгебра формаций. – Минск: Беларуская навука, 1997. – 240 с.
9. Силенок Н. В. Минимальные Ω -канонические нормально наследственные не $\mathfrak{H}$ -формации конечных групп // Известия Гомельского гос. ун-та им. Ф. Скорины, 1(12). Вопросы алгебры, (2003), 103–110.
10. Сорокина М. М., Корпачева М. А. Критические Ω -расслоенные τ -замкнутые формации конечных групп // Вестник Брянского государственного университета. № 4: Точные и естественные науки (2012), 75–79.
11. Шеметков Л. А. Ступенчатые формации групп // Матем. сб., 94:4 (1974), 628–648.
12. Шеметков Л. А. О произведении формаций // Докл. АН БССР, 28:2 (1984), 101–103.
13. Шеметков Л. А. Формации конечных групп. – М.: Наука, 1978. – 272 с.
14. Doerk K., Hawkes T. Finite soluble groups. – Berlin – New-York: Walter de Gruyter, 1992. – 891 p.
15. Gaschutz W. Zur Theorie der endlichen auflösbaren Gruppen // Math. Z., 80:4 (1963), 300–305.

Сведения об авторах

Сорокина Марина Михайловна – доктор физико-математических наук, профессор кафедры математического анализа, алгебры и геометрии ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет им. академика И.Г. Петровского», e-mail: mmsorokina@yandex.ru.

Максаков Серафим Павлович – аспирант 2 курса физико-математического факультета по направлению «Математика и механика», ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет им. академика И.Г. Петровского», e-mail: msp222@mail.ru.

ON THE Ω -FOLIATED FORMATIONS OF FINITE GROUPS

S. P. Maksakov, M. M. Sorokina

Bryansk State University after Academician I. G. Petrovsky

We consider finite groups only. Let $\mathfrak{F}$ be the class of all simple finite groups and Ω be a nonempty subclass of the class $\mathfrak{F}$. In the paper the Ω -foliated formations of finite groups are studied. We have established a criterion for the Ω -foliation of a nonempty formation $\mathfrak{F}$ satisfying the condition $\Omega \subseteq K(\mathfrak{F})$ where $K(\mathfrak{F})$ is the union of classes $K(G)$ for all $G \in \mathfrak{F}$.

Key words: a finite group, a class of groups, a formation, an Ω -foliated formation.

References

1. Vedernikov V. A., Sorokina M. M. Ω -Foliated formations and Fitting classes of finite groups // Discrete Mathematics, 13:3 (2001), 125–144.
2. Vedernikov V. A. Maximal satellites of Ω -foliated formations and Fitting classes // Proceedings of the IMM UB RAS, 7:2 (2001), 55–71.
3. Vedernikov V. A., Sorokina M. M. ω -Fibered formations and Fitting classes of finite groups // Mathematical Notes, 71:1 (2002), 43–60.
4. Vedernikov V. A., Demina E. N. Ω -Foliated formations of multioperator T -groups // Siberian Mathematical Journal, 51:5 (2010), 990–1009.
5. Elovikov A. B. Factorizations of one-generated formations // Mathematical Notes, 73:5 (2003), 643–655.
6. Skachkova (Elovikova) Yu. A. Boolean lattices of multiple Ω -foliated formations // Discrete Mathematics, 14:3 (2002), 42–46.
7. Skiba A. N., Shemetkov L. A. Partially composition formations of finite groups // National Academy of Sciences of Belarus Report, 43:4 (1999), 5–8.
8. Skiba A. N. Algebra of formations. – Minsk: Belarusian Science, 1997. – 240 p.
9. Silenok N. V. Minimal Ω -canonical normally hereditary non $\mathfrak{H}$ -formations of finite groups // Proceedings of the Francisk Skorina Gomel State University, 12:1 (2003), 103–110.
10. Sorokina M. M., Korpacheva M. A. The critical Ω -foliated τ -closed formations of finite groups // The Bryansk State University Herald: Exact and Natural Sciences, № 4 (2012), 75–79.
11. Shemetkov L. A. Graduated formations of groups // Math. Sb., 94:4 (1974), 628–648.
12. Shemetkov L. A. On product of formations // Academy of Sciences of BSSR Report, 28:2 (1984), 101–103.
13. Shemetkov L. A. Formations of finite groups. – Moscow: Nauka, 1978. – 272 p.
14. Doerk K., Hawkes T. Finite soluble groups. – Berlin – New-York: Walter de Gruyter, 1992. – 891 p.
15. Gaschutz W. Zur Theorie der endlichen auflösbaren Gruppen // Math. Z., 80:4 (1963), 300–305.

About authors

Sorokina Marina Mikhaylovna – ScD in Physical and Mathematical Sciences, Professor of the Department of Mathematical Analysis, Algebra and Geometry, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky, e-mail: mmsorokina@yandex.ru.

Maksakov Seraphim Pavlovich – Postgraduate student, Department of Mathematical Analysis, Algebra and Geometry, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky, e-mail: msp222@mail.ru.

УДК 517.53

ОБ ОГРАНИЧЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ ИНТЕГРАЛЬНЫХ ОПЕРАТОРОВ В ОБЛАСТЯХ С АСИМПТОТИЧЕСКИ КОНФОРМНЫМИ ГРАНИЦАМИ

Н. М. Махина

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

В данной работе строится ограниченный интегральный оператор, отображающий весовое пространство измеримых функций на соответствующее пространство аналитических функций, в случае, если данные пространства рассматриваются на произведениях областей с асимптотически конформными границами.

Ключевые слова: асимптотически конформная кривая, конформное отображение, проектор, произведение областей

Пусть $E_p(G)$ – класс Смирнова в области G ; $L^p(G)$ – класс измеримых по Лебегу в области G функций, для которых

$$\|f\|_{L^p(G)}^p = \int_G |f(z)|^p dm_2(z) < +\infty; 0 < p < +\infty,$$

где $dm_2(z)$ – плоская мера Лебега.

Как хорошо известно, интеграл типа Коши по границе ∂G отображает пространство $L^p(G)$ на $E_p(G)$ при всех $1 < p \leq +\infty$ (теорема М. Рисса). Исходя из результатов А.Н. Колмогорова, такой интегральный оператор не отображает пространство $L^1(G)$ на $E_1(G)$ и в том случае, если ∂G представляет собой единичную окружность. Как показал Дж. Ньюмен, такого интегрального оператора вообще нет.

Однако, в пространствах Бергмана существует ограниченный проектор из $L^1(G)$ на соответствующее пространство Бергмана. Для гладких контуров эти результаты были получены Ф.А. Шамояном при всех $0 < p \leq 1$. А при $1 < p \leq +\infty$ такие результаты можно вывести из указанных выше результатов М. Рисса.

Актуальной является проблема обобщения данного результата для областей с более общими границами (см., например, [1] и литературу там).

Напомним, что класс (A) есть класс асимптотически конформных кривых Γ на комплексной плоскости, если справедливо

$$\mu(\delta) = \sup_{\substack{w_1, w_2 \in \Gamma \\ |w_1 - w_2| \leq \delta}} \sup_{w \in \Gamma'} \left(\frac{|w_1 - w| + |w_2 - w|}{|w_2 - w_1|} - 1 \right) \rightarrow 0, \delta \rightarrow 0,$$

где Γ' – кратчайшая дуга на Γ , соединяющая точки w_1, w_2 (см. [2]).

Свойства областей с асимптотически конформными границами, применяемые при доказательстве полученных результатов, изучались, в частности, в работах автора [3], [4].

Пространства функций на произведениях областей рассматривались, например, в работе [5].

Пусть G_j – некоторая односвязная область на комплексной плоскости, граница которой принадлежит классу (A). Рассмотрим $\{G_j\}_{j=1}^m$ – множество таких областей и $\tilde{G} = G_1 \times \dots \times G_m$.

Обозначим $L^p_{\vec{\beta}}(\tilde{G})$ – множество измеримых в $\tilde{G}$ функций таких, что

$$\begin{aligned} \|f\|_{L^p_{\vec{\beta}}(\tilde{G})} &= \int_{\tilde{G}} |f(w)|^p d^{\vec{\beta}}(w, \partial G) dm_{2m}(w) = \\ &= \int_{G_1} \dots \int_{G_m} |f(w_1, \dots, w_m)|^p \prod_{j=1}^m d^{\beta_j}(w_j, \partial G_j) dm_2(w_j) < +\infty, \end{aligned}$$

где $0 < p < +\infty$, $\vec{\beta} = (\beta_1, \dots, \beta_m)$, $\beta_j > -1$, $j = \overline{1, m}$; $dm_{2m} = dm_2 \dots dm_2$ – мера Лебега на $\tilde{G}$. Пусть также $A^p_{\vec{\beta}}(\tilde{G}) = H(\tilde{G}) \cap L^p_{\vec{\beta}}(\tilde{G})$.

В работе [6] доказан результат, касающийся существования ограниченного проектора из L^p -весовых пространств в соответствующие пространства аналитических функций в областях со спрямляемой границей.

В качестве дальнейшего распространения данного результата нами доказана следующая теорема:

Теорема. Пусть $\{G_j\}_{j=1}^m$ – некоторое множество односвязных областей на комплексной плоскости с границами класса (A), $\tilde{G} = G_1 \times \dots \times G_m$.

Пусть также $\{\varphi_j\}_{j=1}^m$ – множество функций, конформно отображающих единичный круг S на G_j , $\varphi_j(0) = w_0^j$, $w_0^j \in G_j$, $\varphi'_j(0) > 0$, $\psi_j = \varphi_j^{-1}$, $j = \overline{1, m}$.

Тогда интегральный оператор вида

$$\begin{aligned} P_{\vec{\eta}}(f)(\vec{w}) &\stackrel{\text{def}}{=} F(\vec{w}) = \prod_{j=1}^n \frac{\eta_j + 1}{\pi} \int_{G_1} \dots \int_{G_m} f(\mu_1, \dots, \mu_n) \times \\ &\times \prod_{j=1}^m \frac{\left(1 - |\psi_j(\mu_j)|^2\right)^{\eta_j} |\psi'_j(\mu_j)|^2}{\left(1 - \overline{\psi_j(\mu_j)} \psi_j(w_j)\right)^{\eta_j + 2}} dm_2(\mu_1) \dots dm_2(\mu_n) \end{aligned}$$

непрерывно отображает $L^p_{\vec{\beta}}(\tilde{G})$ на $A^p_{\vec{\beta}}(\tilde{G})$, $1 < p < +\infty$, $\beta_j > -1$, $j = \overline{1, m}$, при всех $\eta > \eta_0$, $\eta_0 = \eta_0(\vec{\beta})$, $j = \overline{1, m}$; и существует такая положительная постоянная $c = c(\vec{\beta}, p)$, что справедлива оценка

$$\|F\|_{A^p_{\vec{\beta}}(\tilde{G})} \leq c \|f\|_{L^p_{\vec{\beta}}(\tilde{G})}.$$

Список литературы

1. Ткаченко Н.М. Весовые L_p -оценки аналитических и гармонических функций в односвязных областях комплексной плоскости: дисс. ... канд. ф.-м. наук. Брянск, 2009. – 116 с.
2. Альфорс Л. Лекции по квазиконформным отображениям. Москва: Мир, 1969. – 133 с.
3. Махина Н.М. Оценки производных аналитических и гармонических функций в некоторых областях комплексной плоскости // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Физика-математика. – 2017. – № 2. – С. 16-22.
4. Махина Н.М. Некоторые оценки конформно отображающей функции в областях с ку-

сочно-гладкой и асимптотически конформной границей // Вестник Омского государственного университета. – 2018. – Т. 23 (3). – С.47-51.

5. Шамоян Р. Ф., Максаков С. П. On some new estimates for a gradient of a function in product domains and related results / Проблемы физики, математики и техники.– 2017. – Т.3 (32). – С. 69-74.

6. Tkachenko N. M., Shamoyan F. A. The Hardy-Littlewood theorem and the operator of harmonic conjugate in some classes of simply connected domains with rectifiable boundary// Journal of Mathematical Physics, Analysis, Geometry. – 2009. – Т. 5 (2). – С. 192-210.

Сведения об авторах

Махина Наталья Михайловна – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математического анализа, алгебры и геометрии ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского», e-mail: *mahinanm@yandex.ru*.

ON THE BOUNDEDNESS OF SOME INTEGRAL OPERATORS IN DOMAINS WITH ASYMPTOTICALLY CONFORMAL BOUNDARIES

N. M. Makhina

Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky

In this paper we construct a bounded integral operator, mapping the weight space of measurable functions on the corresponding space of analytic functions, if these spaces are considered on the products of domains with asymptotically conformal boundaries.

Keywords: *asymptotically conformal curve, conformal mapping, projector, product of domains*

References

1. Tkachenko N.M. Weighted L_p estimates analytic and harmonic functions in a simply domains of complex plane. Ph. D. Dissertation, Bryansk, 2009. – 116 (in Russian).

2. Alphors L. Lectures on Quasiconformal Mappings. Moscow: Mir, 1969. – 133 p.

3. Makhina N.M. Estimates of the derivatives of analytic and harmonic functions in some domains of the complex plane // Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Serija: Fizika-matematika. 2017. – V.2. – P. 16-22 (in Russian).

4. Makhina N.M. Some estimates of a conformally mapping function in domains with a piecewise-smooth and asymptotically conformal boundary // Vestnik Omskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2018. – V. 23(3). – P. 47-51 (in Russian).

5. Shamoyan R.F., Maksakov S.P. On some new estimates for a gradient of a function in product domains and related results // Problems Problems of physics, mathematics and technology. – 2017. – T.3(32). – P. 69-74.

6. Tkachenko N.M., Shamoyan F.A. The Hardy-Littlewood theorem and the operator of harmonic conjugate in some classes of simply connected domains with rectifiable boundary // Journal of Mathematical Physics, Analysis, Geometry. – 2009. – Т. 5(2). – P. 192-210.

About authors

Makhina N.M. – PhD in Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of Department of Mathematical Analysis, Algebra and Geometry, Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, e-mail: *mahinanm@yandex.ru*.

УДК 512.542

О НЕПРОСТЫХ КОНЕЧНЫХ ГРУППАХ**С. В. Путилов**

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

Доказываются следующие теоремы: 1) Если в конечной группе G каждая неквазисубнормальная максимальная подгруппа нильпотентная или простая, то G разрешима или группа Шмидта; 2) Если в конечной группе G представители F и S хотя бы двух классов неквазисубнормальных ненильпотентных максимальных подгрупп имеют примарные индексы и собственные подгруппы в F и S 2-нильпотентны, то группа G разрешима.

Ключевые слова: конечная группа, квазисубнормальная подгруппа, максимальная подгруппа, разрешимая группа.

Введение

Исследования проводились в теории конечных групп. Обозначения и определения соответствуют [1].

В [2] доказана разрешимость ненильпотентной группы, в которой все максимальные подгруппы нильпотентны. В [3] показано, что ненильпотентная конечная группа G является группой Шмидта, если каждая максимальная подгруппа в G нильпотентная или простая. В [4] получена разрешимость конечной группы, в которой есть две несопряженные максимальные подгруппы примарных индексов с 2-нильпотентными собственными подгруппами. Здесь в теореме 1 продолжают исследования на основе идей указанного результата из [3]. Теорема 2 обобщает, приведенное утверждение из [4], и результат автора из [14].

Используемые обозначения, определения, результаты

Буквами p, q обозначаются простые числа; $\mathbb{P}$ – множество всех простых чисел; G – конечная группа; M – подгруппа в G ; $|G|$ – порядок (число элементов) G ; $|G : M|$ – индекс M в G ; $N_G(M)$ – нормализатор M в G ; $M \trianglelefteq G$ – M нормальна в G , т.е. $N_G(M) = G$; $\pi(G)$ – множество всех простых делителей $|G|$; G – p -группа, если $\pi(G) = \{p\}$; π' – дополнение к подмножеству π в $\mathbb{P}$, т.е. $\mathbb{P} = \pi \cup \pi'$, в частности, $p' = \mathbb{P} \setminus \{p\}$; G_p – силовская p -подгруппа в G ; $Syl_p(G)$ – множество всех силовских p -подгрупп в G ; $G_{p'}$ – p' -дополнение к силовской p -подгруппе в G , т.е. $G_{p'}$ – холлова подгруппа в G с индексом равным $|G_p|$; G – pd -группа, если $|G|$ делится на p ; G – p -замкнута, если G_p нормальна в G ; p -нильпотентна, если $G_{p'}$ нормальна в G ; p -разложима, если G_p и $G_{p'}$ нормальны в G ; $S(G)$ – наибольшая нормальная разрешимая подгруппа в G ; S_n – симметрическая группа на n символах; A_n – знакопеременная группа на n символах; V_4 – четверная группа Клейна; $\langle A, B \rangle$ – подгруппа в G , порожденная подгруппами A и B ; $A \times B$ – прямое произведение подгрупп A и B в G , если $A \triangleleft G$, $B \triangleleft G$, $A \cap B = 1$; $[A]B$ – полупрямое произведение подгрупп A и B в G , если $A \triangleleft G$, $A \cap B = 1$; Z_n – циклическая группа порядка n ; класс подгрупп в G – класс сопряженных подгрупп; группа Шмидта – ненильпотентная группа, в которой все собственные подгруппы нильпотентные; $\square$ – знак окончания доказательства.

Лемма 1 [5, теорема 2.2.4]. Пусть P – силовская p -подгруппа группы G и M – ненормальная максимальная подгруппа в G . Если отношение $|M| = |P| \cdot m$, $m \geq 1$, влечет квазисубнормальность подгруппы M в G , то P нормальна в G .

Лемма 2 [3, теорема 1]. Если каждая максимальная подгруппа нильпотентной группы G нильпотентна или проста, то G – группа Шмидта.

Лемма 3 [1, теорема III.5.1]. Если каждая собственная подгруппа нильпотентна в конечной группе G , то G разрешима.

Лемма 4 [6, лемма 12]. Пусть $M = M_2 \times M_2$ – 2-разложимая максимальная $2d$ -подгруппа неразрешимой группы G . Если $S(G) = 1$, то $M = G_2$.

Лемма 5 [13]. Конечная группа нечетного порядка разрешима.

Лемма 6 [6, лемма 13]. Если в конечной pd -группе G каждая максимальная подгруппа квазисубнормальна или p -разложима, то группа G не проста.

Лемма 7 [7, 8]. Простые группы с нильпотентной максимальной подгруппой изоморфны $PSL(2, q)$ с $q = 9$ или простым числом $q = 2^n \pm 1 \geq 17$.

Лемма 8 [1, теорема II.6.2]. Пусть $|PSL(2, q)|$ – порядок проективной специальной линейной группы размерности 2 над конечным полем из q элементов $q = p^f$, $p \in \mathbb{P}$. Тогда $|PSL(2, q)| = ((q-1) \cdot (q-1) \cdot q) / 2$.

Лемма 9 [1, теорема II.8.2 b)]. Число силовских p -подгрупп в группе $PSL(2, p^f)$ равно $(p^f + 1)$, $p \in \mathbb{P}$.

Лемма 10 [1, теорема II.8.27(5)]. В группе $PSL(2, q)$ при $q^2 - 1 \equiv 0 \pmod{16}$ существует максимальная подгруппа S_4 .

Лемма 11 [1, теорема IV.5.4]. Если в группе G каждая собственная подгруппа p -нильпотентна, то или G p -нильпотентна, или G является p -замкнутой группой Шмидта.

Лемма 12 [11, теорема A]. Пусть в группе G существует π -холлова подгруппа. Если $2 \notin \pi$, то любые две π -холловы подгруппы сопряжены в G .

Лемма 13 [12, замечание к Т.1]. Пусть G – неабелева простая группа. Если M – максимальная подгруппа в G с примарным индексом, то M не является холловой подгруппой в G только тогда, когда $G = A_n$, $M = A_{n-1}$ с $n = p^\alpha$ и простым числом p , а также при $G = PSU_4(2)$ с индексом подгруппы M равным 27.

Лемма 14 [12, замечание к Т.1] Только в изоморфных простых группах $L_2(7)$ и $L_3(2)$ максимальные подгруппы имеют индексы, равные степеням различных простых чисел.

Лемма 15 [1, теорема I.3.12]. Пусть A – нормальная подгруппа конечной группы G . Тогда фактор-группа AB/A изоморфна фактор-группе $B/A \cap B$, для любой подгруппы B группы G .

Лемма 16 [1, теорема VI.4.3]. Любое произведение попарно перестановочных нильпотентных групп разрешимо.

Лемма 17 [1, теорема I.8.6]. Пусть $N_i \triangleleft G$ и $N_1 \cap N_2 = 1$. Тогда если фактор-группа G/N_i , $i = 1, 2$, разрешима, то группа G разрешима.

Лемма 18 [1, теорема I.9.12]. Пусть N – неразрешимая минимальная нормальная подгруппа конечной группы G . Тогда $N = N_1 \times N_2 \times \dots \times N_k$, где N_i ($i = 1, 2, \dots, k$) – изоморфные простые группы.

Доказательство основных результатов

Теорема 1. *Если в конечной группе G каждая неквазисубнормальная максимальная подгруппа нильпотентная или простая, то G разрешима или группа Шмидта.*

Доказательство. Допустим, что теорема неверна и группа G – контрпример минимального порядка. Пусть N и $\bar{G} = G/N$ – соответственно минимальная нормальная подгруппа группы G и фактор-группа по подгруппе N . Если в группе $\bar{G}$ все максимальные подгруппы квазисубнормальные, то по лемме 1 группа $\bar{G}$ нильпотентная. Пусть в группе $\bar{G}$ каждая максимальная подгруппа нильпотентная или простая. Тогда по лемме 2 фактор-группа $\bar{G}$ – группа Шмидта. Так как в общем случае группа $\bar{G}$ наследует условия теоремы, то по индукции $\bar{G}$ разрешима или группа Шмидта. По лемме 3 группа Шмидта разрешима. Поэтому, если подгруппа $S(G) \neq 1$, то группа G разрешима. Значит, $S(G) = 1$. Тогда по лемме 4 каждая нильпотентная максимальная подгруппа является силовской 2-подгруппой в G . Кроме того в группе G ненильпотентные максимальные подгруппы или простые, или квазисубнормальные. По лемме 1 нормализаторы силовских p -подгрупп, $p \neq 2$, группы G будут включаться только в простые максимальные подгруппы.

Пусть A – произвольная простая неабелева максимальная подгруппа группы G и M – максимальная нормальная подгруппа в G . Тогда $G = AM$ и $A \cap M = 1$. Так как $|G : M| = p \in \mathbb{P}$, то порядок A равен p , что противоречиво. Пусть $A = M$. Тогда все силовские p -подгруппы, для $p \neq 2$, нормальны в G , т.е. G 2-нильпотентна. По лемме 5 2-нильпотентная группа разрешима. Опять пришли к противоречию. Значит G – простая группа. Пусть в G есть только нильпотентные неквазисубнормальные максимальные подгруппы. Тогда по лемме 6 группа G не проста, что противоречиво.

Пусть в G есть нильпотентные и простые неквазисубнормальные максимальные подгруппы. Тогда по лемме 7 $G = PSL(2, q)$ с $q = 9$ или простым числом $q = 2^n \pm 1 \geq 17$.

Пусть $G \cong PSL(2, 9)$. Так как по лемме 8 $|G| = |PSL(2, 9)| = ((9-1) \cdot (9+1) \cdot 9) / 2 = 8 \cdot 5 \cdot 9$, то по лемме 9 $|G : N_G(G_3)| = q + 1 = 10$, откуда $|N_G(G_3)| = 36$. Поскольку $N_G(G_3)$ – максимальная подгруппа в G , то по условию $N_G(G_3)$ – простая или квазисубнормальная подгруппа, что противоречиво. Следовательно, $q \neq 9$.

Пусть простое число $q = 2^n + 1$. Тогда $|N_G(G_q)| = (q-1)q / 2 = (2^n + 1 - 1)(2^n + 1) / 2 = 2^{n-1} \cdot (2^n + 1)$ и $N_G(G_q)$ – простая или квазисубнормальная максимальная подгруппа в G , что невозможно. Значит, $q \neq 2^n + 1$.

Пусть $q = 2^n - 1$. Тогда $|N_G(G_q)| = (q-1)q / 2 = (2^n - 1 - 1)(2^n - 1) / 2 = (2^{n-1} - 1)(2^n - 1)$, откуда $(|N_G(G_q)|, 2) = 1$. Кроме того, $q + 1 = 2^n - 1 + 1 = 2^n = |G_2|$. Значит, $G = G_2 \cdot N_G(G_q)$.

Так как при $n > 5$ всегда $q^2 - 1 = (q-1)(q+1) = (2^n - 1 - 1)(2^n - 1 + 1) = 2^n(2^n - 2) = 2^{n+1}(2^{n-1} - 1) \equiv 0 \pmod{16}$, то по лемме 10 в G есть максимальная подгруппа S_4 . Поскольку $T = S_4$ непростая группа, то S_4 – квазисубнормальная максимальная подгруппа в G . Кроме того подгруппа $A_4 = [V_4]Z_3$ нормальная в S_4 . Так как V_4 – характеристическая подгруппа в A_4 , то $V_4 \triangleleft S_4$. Поскольку $G_2 \cap T = T_2$ для любой силовской 2-подгруппы G_2 из G , то

получим отношение $V_4 \subseteq \bigcap_{g \in G} G_2^g$. Значит, ядро силовой 2-подгруппы в G не единичное, что противоречиво. Поэтому, $q \neq 2^n - 1$.

Пусть в G есть только простые неквазисубнормальные максимальные подгруппы. По классификационной теореме [9, с.145] группа G или знакопеременная группа на n символах, $n \geq 5$, или группа типа Ли, или одна из 26 спорадических групп. Известно, что в знакопеременной группе на n символах, $n \geq 5$, есть максимальная подгруппа изоморфная симметрической группе на $(n-2)$ символах, которая непростая и включает некоторую силовскую подгруппу группы G . Последнее противоречит лемме1. Значит, G не может быть знакопеременной группой.

Пусть G – простая группа лиевского типа. Известно, что каждая максимальная параболическая подгруппа R в простой группе лиевского типа над полем характеристики p имеет истинную нормальную p -подгруппу P . Тогда максимальные параболические подгруппы в G будут квазисубнормальными. Так как $P \subseteq R \cap G_p = R_p$, для любой $G_p \in \text{Syl}_p(G)$, то ядро силовой p -подгруппы в G не единичное. Значит, G не может быть простой группой лиевского типа.

Пусть G – любая простая спорадическая группа. В [9, с.145] указан порядок группы G , а в [10] указаны все максимальные подгруппы группы G . Так как каждая спорадическая группа имеет непростые максимальные подгруппы, то в G существуют квазисубнормальные максимальные подгруппы. Тогда по [10] или в квазисубнормальной максимальной подгруппе есть примарная нормальная подгруппа, или она включает некоторую силовскую подгруппу группы G . В первом случае получим противоречие, как в группах лиевского типа. Во втором случае противоречие следует по лемме1. $\square$

Теорема 2. *Если в конечной группе G представители F и S хотя бы двух классов неквазисубнормальных ненильпотентных максимальных подгрупп имеют примарные индексы и собственные подгруппы в F и S 2-нильпотентны, то группа G разрешима.*

Доказательство. Пусть теорема неверна и группа G – контрпример минимального порядка.

Пусть G – простая группа. Если в G есть максимальная нильпотентная подгруппа, то по лемме 4 это будет силовая 2-подгруппа группы G . Тогда индексы подгрупп F и S равны степени числа два. По лемме11 подгруппы F и S или 2-нильпотентны, или являются 2-замкнутыми группами Шмидта четного порядка.

Пусть F является 2-замкнутой группой Шмидта четного порядка. Тогда $F_2 \subset G_2$ и $F_2 \triangleleft \langle G_2, F \rangle = G$, что противоречиво. Значит, подгруппы F и S будут 2-нильпотентными и являются нормализаторами холловых 2'-подгрупп группы G . Так как по лемме 12 холловы 2'-подгруппы из F и S сопряжены в группе G , то подгруппы F и S сопряжены в G , что противоречиво. Поэтому в G нет нильпотентных максимальных подгрупп.

Пусть F и S – группы Шмидта, которые включают силовскую 2-подгруппу из G . Тогда F и S сопряжены в G , как нормализаторы силовой 2-подгруппы группы G , что невозможно.

Пусть подгруппа F является 2-замкнутой группой Шмидта нечетного индекса и подгруппа S 2-нильпотентна. Тогда индекс подгруппы S в G четный, откуда F и S имеют взаимно простые индексы в G .

Пусть подгруппы F и S 2-нильпотентны. По лемме13 подгруппы F и S холловы в G . Если F и S имеют одинаковые индексы, то F и S сопряжены, как нормализаторы своих 2'-подгрупп, которые являются холловыми подгруппами в G и по лемме 12 сопряжены. Значит, индексы F и S в каждом рассмотренном случае взаимно простые.

Тогда по лемме 14 G изоморфна $PSL(2, 7)$ порядка 168. Известно, что в $PSL(2, 7)$ только три класса максимальных подгрупп, представители двух из которых изоморфны подгруппе S_4 с индексом равным 7, а представитель третьего имеет индекс равный 8. Так как S_4 не 2-нильпотентна и не группа Шмидта, то пришли к противоречию. Значит, группа G непростая.

Пусть N – минимальная нормальная подгруппа в G . По лемме 3 и лемме 5 подгруппы F и S разрешимы. Пусть N не включается в F . Тогда $G = FN$ и фактор-группа $G/N = FN/N$. Так как по лемме 15 FN/N изоморфна разрешимой группе $F/F \cap N$, то группа G/N разрешима. Тогда G разрешима, если N разрешима.

Пусть N включается в F и S . Если F/N нильпотентна, то $G/N = (F/N)(G_p N/N)$, где $|G:F| = p^\alpha$, $p \in \mathbb{P}$. Тогда по лемме 16 группа G/N разрешима, откуда G разрешима.

Пусть группы F/N и S/N ненильпотентны. Поскольку фактор-группа 2-нильпотентной группы 2-нильпотентна, а фактор-группа группы Шмидта является группой Шмидта или циклической группой, то G/N разрешима по индукции. Опять G разрешима. Значит, подгруппа N не включается в F и N не включается в S . Тогда по лемме 17 N – единственная минимальная нормальная неразрешимая подгруппа в G . По лемме 18 $N = N_1 \times N_2 \times \dots \times N_k$, где N_i ($i = 1, 2, \dots, k$) – изоморфные простые группы. Поскольку подгруппа N не включается в F и S , то $G = FN$ и $G = SN$. Тогда по крайней мере один сомножитель в N не включается в F . Допустим, что $N_1 = K$ не включается в F .

Пусть $|G:F| = p^\alpha$, $p \in \mathbb{P}$, $\alpha \geq 1$. Покажем, что $|K:K \cap F| = p^\beta$, где $1 \leq \beta \leq \alpha$. Пусть $A = N \cap F$. Так как $|G| = |F||N|/|N \cap F|$, то $|G|/|F| = |N|/|N \cap F|$, откуда $|N:A| = |G:F| = p^\alpha$. Поскольку $K \cap F = K \cap N \cap F = K \cap A$, то $|K:K \cap F| = |K:K \cap A| = |K|/|K \cap A| = |K||A|/|A||K \cap A| = |KA|/|A| = |KA:A|$. Тогда из отношения $p^\alpha = |N:A| = |N:KA||KA:A| = |N:KA||K:K \cap F|$ следует, что $|K:K \cap F|$ есть степень простого числа p .

Пусть $|G:S| = q^\gamma$, где $\gamma \geq 1$ и простое число q отлично от p . Тогда среди прямых сомножителей в N найдется подгруппа, которая не включается в S . Пусть, например, $N_2 = L$ не включается в S . Тогда, аналогично как для K , можно показать, что $|L:L \cap S| = q^\varepsilon$, где $1 \leq \varepsilon \leq \gamma$. Поскольку $K \cong L$, то в K существует подгруппа с индексом равным степени q . Таким образом, в K существуют две максимальные подгруппы примарных взаимно простых индексов. Тогда по лемме 14 подгруппа K изоморфна $PSL(2, 7)$, что противоречиво. $\square$

Следствие 1 [14, теорема 4]. Если в конечной группе G все неквазисубнормальные ненильпотентные максимальные подгруппы 2-нильпотентны и имеют примарные индексы, то G разрешима.

Следствие 2 [4, теорема 2.1]. Пусть A и B – несопряженные максимальные подгруппы в группе G . Предположим, что выполняются следующие требования: (1) A и B имеют примарные индексы в G ; (2) все собственные подгруппы в A и в B 2-нильпотентны. Тогда группа G разрешима.

Список литературы

1. Huppert B. Endliche Gruppen I – Berlin – Heidelberg – New York; Springer Verlag, 1967. – 793 s.

2. Шмидт О. Ю. Группы, все подгруппы которых специальные // Матем. сб. – 1924. – Т. 31. – С. 366–372.
3. Монахов В. С., Тютянов В. Н. О конечных группах с заданными максимальными подгруппами // Сиб. мат. журн. – 2014. – Т. 55. – № 3. – С. 553–561.
4. Монахов В.С., Ходанович Д.А., О разрешимости конечной группы с парой несопряженных подгрупп примарных индексов II // ПФМТ. – 2019. – Т. 38. – № 1. – С. 61–64.
5. Путилов С.В. К теории конечных групп // Брянск: Группа компаний «Десяточка», 2009. – 63 с.
6. Путилов С. В. Максимальные подгруппы конечных групп // Ученые записки Брянского государственного университета. – 2018. – № 1. – С. 18–26. – Режим доступа: <http://scim-brgu.ru/wp-content/arhiv/UZ-2018-N1.pdf>.
7. Baumann B. Endliche nichtauflösbare Gruppen mit einer nilpotenten Untergruppen // J. Algebra. – 1976. – V.38. – P. 119–135.
8. Thompson J.G. A special class of non-solvable groups // Math. Z. – 1960. – Bd.72. – S. 458–462.
9. Горенштейн Д., Конечные простые группы. Введение в их классификацию // М. Мир. – 1985. – 352 с.
10. Wilson R.A., Maximal subgroups of sporadic groups // arXiv:1701.02095v2 [math.GR] 19 Jan 2017. – P. 1–15.
11. Gross F. Conjugacy of odd order Hall Subgroups // Bull. London Math. Soc. – 1987. – V. 19. – № 4. – P. 311–319.
12. Guralnick R.M. Subgroups of prime power index in a simple group // J. Algebra. – 1983. – V. 81. – № 2. – P. 304–311.
13. Feit W., Thompson J.G. Solvability of groups odd order // Pacific J. Math. – 1963. – V.13 – P. 755–1029.
14. Путилов С.В. К теории разрешимых конечных групп // Ученые записки Брянского государственного университета. – 2019. – № 1. – С. 26–33. – Режим доступа: <http://scim-brgu.ru/wp-content/arhiv/UZ-2019-N1.pdf>.

Сведения об авторе

Путилов Сергей Васильевич – доцент кафедры математического анализа, алгебры и геометрии, ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет им. академика И.Г. Петровского», e-mail: algebra.bgu@yandex.ru.

ABOUT THE NONSIMPLE FINITE GROUPS

S. V. Putilov

Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky

We prove the following theorems: 1) If in a finite group G every nonquasisubnormal maximal subgroup is nilpotent or simple, then G solvable or group Schmidt; 2) If a finite group G the representatives F and S of at least two classes nonquasisubnormal nonnilpotent maximal subgroups have primary indices, and own subgroups in F and S 2-nilpotent, then the group G is solvable.

Keywords: *finite group, quasisubnormal subgroup, maximal subgroup, the index of the subgroup, solvable group.*

References

1. Huppert B. Endliche Gruppen. I – Berlin – Heidelberg – New York; Springer Verlag, 1967. – 793 s.
2. Schmidt O. Yu. Groups, all subgroups of which are special // Math. Sb. – 1924. – T 31. – С. 366–372.

3. Monakhov V. S., Tyutyaynov V. N. On finite groups with given maximal subgroups // Sib. Maht. j. – 2014. – T.55– №3. – С. 553–561.
4. Monakhov V. S., Khadanovich D. A. On the solvability of a finite group with a pair of non-conjugate subgroups of primary indeces II // PFMT. – 2019. – V.38. – № 1. – P. 61–64.
5. Putilov S. V. To the theory of finite groups. – Bryansk: Group of companies «Ten». – 2009. – 63 p.
6. Putilov S. V. Maximal subgroups of finite groups // Scientific notes of Bryansk state University. – 2018. – №1. – P. 18–26. – Access mode: <http://scim-brgu.ru/wp-content/arhiv/UZ2018-N1.pdf>
7. Baumann B. Endliche nichtauflosbare Gruppen mit einer nilpotenten Untergruppen // J. Algebra. – 1976. – V.38. – P. 119-135.
8. Thompson J.G. A special class of non-solvable groups // Math. Z. – 1960. – Bd.72. – S.458-462.
9. Gorenstein D., Finite simple groups. Introduction to their classification // M. The World – 1985. – 352 c.
10. Wilson R.A., Maximal subgroups of sporadic groups // arXiv:1701.02095v2 [math.GR] 19 Jan 2017. – P. 1–15.
11. Gross F. Conjugacy of odd order Hall Subgroups // Bull. London Math. Soc. – 1987. – v.19. – № 4. – P. 311–319.
12. Guralnick R.M. Subgroups of prime power index in a simple group// J. Algebra.–1983. – v.81. – № 2. – P. 304–311.
13. Feit W., Tompson J.G. Solvability of groups odd order // Pacific J. Math. – 1963. – v.13 – P. 755-1029.
14. Putilov S.V. The theory solvability of finite groups // Scientific notes of Bryansk state University. – 2019. – № 1. – С. 26–33. – Access mode: <http://scim-brgu.ru/wp-content/arhiv/UZ-2019-N1.pdf>.

About authors

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.

ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ БИОЛОГИЯ

УДК 615.83

ВЛИЯНИЕ ОЗОНОТЕРАПИИ НА ПОКАЗАТЕЛИ СИСТЕМЫ КРОВИ В ПРОЦЕССЕ РЕАБИЛИТАЦИИ

О.А. Анисова, А.Л. Харлан

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

В настоящее время в комплекс реабилитационных мероприятий включен метод озонотерапии, который характеризуется высокой эффективностью, хорошей переносимостью, отсутствием побочных эффектов, простотой в применении. В статье представлены результаты исследования периферической крови мужчин и женщин, проходящих реабилитацию в ГАУ «Медицинский центр» г. Жуковка Брянской области.

Ключевые слова: озонотерапия, реабилитация, форменные элементы крови, общий анализ крови, физиотерапия.

Введение. Немедикаментозные методы лечения привлекают большое число сторонников в связи с высоким уровнем аллергизации населения, привыканием микроорганизмов к создаваемым лекарственным формам, высокой стоимостью последних. Озонотерапия основана на использовании в качестве лечебного воздействия озонкислородной смеси, то есть компонентов, присутствующих в окружающей человека среде [1].

В практической медицине применение озона долгое время сдерживалось из-за его токсичности и в связи с использованием высоких концентраций в промышленности. В клинической практике концентрации озона на несколько порядков ниже токсичных. Только в диапазоне этих концентраций озон действует как терапевтическое средство и проявляет свои лучшие свойства [2]. Однако, роль озонотерапии на организм человека, в том числе в процессе реабилитации, не достаточно изучено.

Цель исследования – изучить влияние озонотерапии на показатели крови в процессе реабилитации больных, после перенесённой острой недостаточности мозгового кровообращения.

Материалы и методы. Исследование было проведено на базе ГАУ «Медицинский центр» г. Жуковка, при использовании кабинета озонотерапии и клинической лаборатории с октября 2018 года по январь 2019 года. Нами было проведено исследование показателей крови у 30 мужчин и 30 женщин, проходивших реабилитацию озонотерапией.

Пациенты сдавали кровь на общий анализ при поступлении на реабилитацию и по окончании курса. Исследуемые мужчины и женщины были разделены на 3 группы по возрастам: 18-30 лет, 30-50 лет, 50 лет и старше. Далее следовал курс озонотерапии с помощью аппарата Medozons ВМ. После прохождения курса у всех женщин нами был выполнен повторный забор крови из пальца и произведено исследование показателей крови с помощью гематологического анализатора MindrayBC-2800. Полученные результаты общего анализа крови обрабатывались методами статистики.

Результаты исследования. В ГАУ «Медицинский центр» г. Жуковка нами было проведено исследование показателей крови у 30 мужчин, в период с октября 2018 года по январь 2019 года. В ходе исследования производился забор крови из пальца на общий анализ крови и её анализ с помощью гематологического анализатора mindrayBC-2800. Главными показателями для получения процедуры озонотерапии послужили лейкоциты и эритроциты, которые не должны быть ниже нормы.

Мужчины были поделены на 3 возрастные группы. Количество лейкоцитов у мужчин до озонотерапии в группе 18-30 лет колебалось от 10,3 до 15,2; в группе 30-50 лет от 10,7 до 19,8; в группе 50 лет и старше от 10,8 до 14,5. Количество эритроцитов колебалось в группе 18-30 лет от 6,0 до 8,2; группа 30-50 лет от 6,0 до 10,5; группа 50 лет и старше от 6,5 до 8,0.

Далее все мужчины проходили курс озонотерапии в ГАУ «Медицинский центр г.Жуковки» аппаратом Medozons BM. По окончании курса, нами повторно был выполнен забор крови из пальца и произведено исследование показателей крови на гематологического анализатора Mindray BC-2800.

После озонотерапии показатели лейкоцитов у мужчин в группе 18-30 лет колебались от 7,1 до 10,1; в группе 30-50 лет от 5,8 до 12,5; в группе старше 50 лет от 7,3 до 10,2. Показатели эритроцитов в группе 18-30 лет колебались от 4,3 до 5,5; в группе 30-50 лет от 3,5 до 5,7; в группе старше 50 лет от 3,9 до 6,1. Результаты, полученные после статистической обработки, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Показатели крови у мужчин до и после озонотерапии

Категория пациентов	Количество лейкоцитов до озонотерапии	Количество лейкоцитов после озонотерапии	Количество эритроцитов до озонотерапии	Количество эритроцитов после озонотерапии
Мужчины 18-30 лет	12,73±0,5	8,14±0,4	7,54±0,2	4,93±0,1
Мужчины 30-50 лет	14,21±0,9	8,75±0,7	7,39±0,5	4,97±0,2
Мужчины >50 лет	12,43±0,4	8,64±0,3	7,27±0,2	4,83±0,2

В результате исследования было установлено, что после озонотерапии происходит уменьшение количества лейкоцитов на 36% в группе 18-30 лет, на 39% – в группе 30-50 лет и на 30% – в группе старше 50 лет (рис.1).

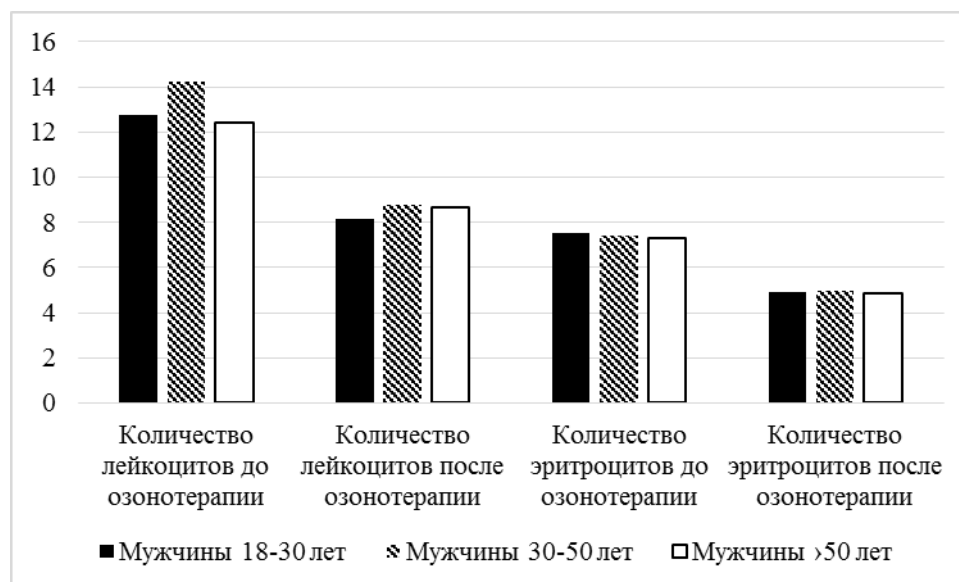


Рис. 1. Динамика количества лейкоцитов до и после озонотерапии у мужчин разных возрастных групп

Количество эритроцитов после озонотерапии уменьшается на 35% в группе 18-30 лет, на 33% – в группе 30-50 лет и на 34% – в группе старше 50 лет. Таким образом, у мужчин озонотерапия обладает наиболее благоприятным эффектом в возрастной группе 30-50 лет по лейкоцитам и 18-30 лет – по эритроцитам.

Параллельно с мужчинами, в период с октября 2018 года по январь 2019 года в ГАУ «Медицинский центр», г.Жуковка нами был произведен забор крови из пальца у 30 женщин, и проведены измерения показателей крови. Женщины также были разделены на 3 возрастные группы.

Показатели лейкоцитов колебались в группах 18-30 лет от 10,9 до 19,5; в группе 30-50 лет от 7,1 до 20,0; в группе старше 50 лет от 12,3 до 18,1. Показатели эритроцитов колебались в группах 18-30 лет от 5,1 до 7,1; в группе 30-50 лет от 5,9 до 8,1; в группе старше 50 лет от 5,9 до 8,4.

Показатели лейкоцитов в группе женщин 18-30 лет колебались от 5,4 до 9,5; в группе 30-50 лет от 6,4 до 10,5; в группе старше 50 лет от 6,4 до 10,5. Показатели эритроцитов колебались в группе 18-30 лет от 4,0 до 5,2; в группе 30-50 лет от 3,7 до 7,6; в группе старше 50 лет от 4,2 до 5,1. Результаты, полученные после статистической обработки, представлены в таблице 2.

Таблица 2

Показатели крови у женщин до и после озонотерапии

Категория пациентов	Количество лейкоцитов до озонотерапии	Количество лейкоцитов после озонотерапии	Количество эритроцитов до озонотерапии	Количество эритроцитов после озонотерапии
Женщины 18-30 лет	13,75±4,74	7,36±2,75	6,18±2,28	4,76±1,58
Женщины 30-50 лет	15,45±3,95	8,21±3,32	6,84±2,53	5,05±1,17
Женщины >50 лет	15,24±5,72	8,27±3,32	6,98±2,66	4,86±1,55

В результате исследования было установлено, что у женщин после озонотерапии происходит уменьшение количества лейкоцитов на 46% в группе 18-30 лет, на 47% – в группе 30-50 лет и на 46% – в группе старше 50 лет. Количество эритроцитов после озонотерапии уменьшается на 23% в группе 18-30 лет, на 26% – в группе 30-50 лет и на 30% – в группе старше 50 лет (рис.2). Таким образом, у женщин озонотерапия обладает примерно одинаковым эффектом на лейкоциты во всех возрастных группах лейкоцитам. Озонотерапия обладает лучшим эффектом на количество эритроцитов у женщин в возрастной группе старше 50 лет.

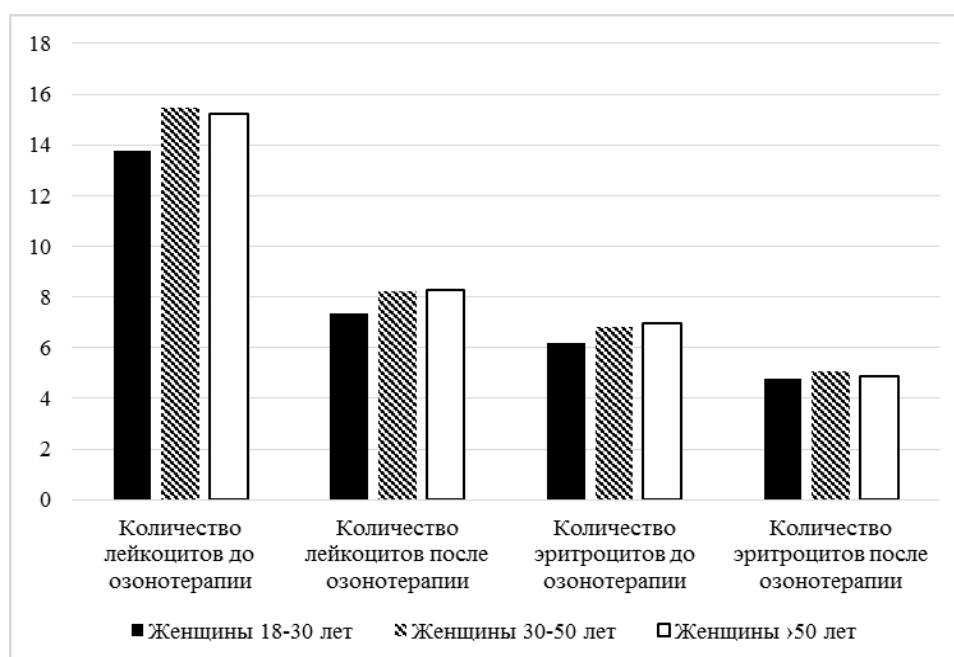


Рис. 2. Динамика количества лейкоцитов до и после озонотерапии у женщин разных возрастных групп

При сравнении групп мужчин и женщин озонотерапия обладает более положительным эффектом у мужчин, где наблюдается больший процент изменения количества лейкоцитов и эритроцитов.

Выводы. Исследования показателей крови у мужчин и женщин различных возрастных категорий, находящихся на реабилитации после перенесённой острой недостаточности мозгового кровообращения (инсультов) и прошедших курс озонотерапии, доказывают, что происходит значительное улучшение показателей лейкоцитов и эритроцитов периферической крови.

Список литературы

1. Александров В.Н., Мингалева В.В. Озон в биологии и медицине. – Нижний Новгород, 2014. – 237 с.
2. Алехина С.П., Щербатюк Т.Г. Озонотерапия: клинические и экспериментальные аспекты. – Нижний Новгород, 2014. – 201 с.

Сведения об авторах

Анисова Ольга Александровна – магистрант кафедры биологии Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского.

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

INFLUENCE OF OZONOTHERAPY ON THE INDICATORS OF THE BLOOD SYSTEM IN THE PROCESS OF REHABILITATION

O.A. Anisova, A.L. Kharlan

Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky

Currently, the ozone therapy method is included in the complex of rehabilitation measures, which is characterized by high efficiency, good tolerance, the absence of side effects, and ease of use. The article presents the results of a study of the peripheral blood of men and women undergoing rehabilitation at the "Medical Center" in Zhukovka, Bryansk Region.

Keywords: ozone therapy, rehabilitation, blood cells, general blood count, physiotherapy.

References

1. Alexandrov V.N., Mingalev V.V. Ozone in biology and medicine. – Nizhny Novgorod, 2014. – 237 p.
2. Alekhina S.P., Shcherbatyuk T.G. Ozone therapy: clinical and experimental aspects. – Nizhny Novgorod, 2014. – 201 p.

About authors

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

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

УДК 612:613:502

ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА ПОКАЗАТЕЛИ СЕРДЕЧНОСОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ В ЮНОШЕСКОМ ВОЗРАСТЕ

А.И. Малахова, Т.Г. Иванова

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

Показано изменение работоспособности сердечнососудистой системы нетренированных юношей и девушек в ответ на дозированную нагрузку. Исследованы половые отличия в потреблении кислорода органами тела.

Ключевые слова: сердечнососудистая система, нагрузка, юношеский возраст.

Введение. Одна из наиболее серьёзных проблем, которая не утрачивает своей актуальности в настоящее время, является проблема состояния сердечнососудистой системы у подрастающего поколения россиян, ее способности обеспечивать органы тела питательными веществами и кислородом при физических нагрузках. В частности, изучение работы сердца в покое и при дозированной нагрузке у человека позволяет судить об индивидуальных особенностях адаптационных процессов и активности течения ряда физиологических процессов у человека [4; 5].

Для оценки физического развития, функционирования организма человека в целом, определения степени его старения и оценки тяжести течения большинства патологических процессов используются определенные критерии – состояние сердечнососудистой и дыхательной систем, опорно-двигательного аппарата [2].

Поэтому скрининговые исследования состояния сердечнососудистой системы имеют несомненное практическое значение, т.к. могут стать основой мотивации перехода к здоровому образу жизни или обращению к медицинским учреждениям. Тем более, что исследование ряда физиологических показателей сердечнососудистой системы входит в систему тестов «кабинетов здоровья» при городских поликлиниках, действующих в рамках концепции отраслевой программы «Охрана и укрепление здоровья здоровых».

Исходя из выше изложенного, проведенное нами исследование является актуальным, и преследовало следующую **цель**: изучить влияние дозированной физической нагрузки на некоторые показатели сердечнососудистой системы и потребление кислорода у респондентов в юношеском возрасте не занимающихся спортом.

Задачи:

1. Выбрать оптимальные тесты для оценки работоспособности сердечнососудистой системы в покое и при дозированной физической нагрузке.
2. Определить изменение показателей сердечнососудистой системы в покое и при дозированной нагрузке.

Методика исследований. В исследовании приняли участие 130 студентов естественно-географического факультета БГУ в возрасте от 18 до 21 года. Респонденты были разделены на две равные группы по половому признаку. У испытуемых регистрировали пульс и артериальное давление автоматическим тонометром A&D Medical UA-668. Замеры проводили после пяти минут покоя и сразу после выполнения физических упражнений [2]. Дозирование нагрузки проводили через темп и количество приседаний. Средний уровень нагрузки моделировали 10 полными приседаниями за 15 секунд, а высокий уровень нагрузки – 20-тью приседаниями за 30 секунд. Рассчитывали пульсовое давление, систолический объем крови (СОК) и минутный объем крови (МОК) [1]. Максимальное потребление кислорода определяли по методу Гарвардского степ-теста [3].

Результаты и обсуждения. В ходе исследования нами были сравнены гемодинамические показатели ССС в покое и при дозированной нагрузке у студентов

мужского и женского пола. Данные для сравнительного анализа переведены в относительные единицы по отношению к состоянию покоя, принятого за 100%.

Нами выявлены различия в частоте сердечных сокращений (ЧСС) между юношами и девушками в состоянии покоя и после нагрузки. У девушек ЧСС на 5 ударов в покое и на 10-15 ударов больше при дозированной нагрузке, чем у юношей. Более низкий прирост ЧСС после дозированной нагрузки у юношей можно объяснить физиологическими закономерностями, связанными с массой тела (рис.1). Чем меньше масса и больше площадь поверхность тела организма – тем чаще сокращается сердце. В данном исследовании этой закономерностью, вероятно, можно объяснить большую частоту пульса у девушек, наряду с их высокой эмоциональностью и более высоким уровнем тревожности [2].

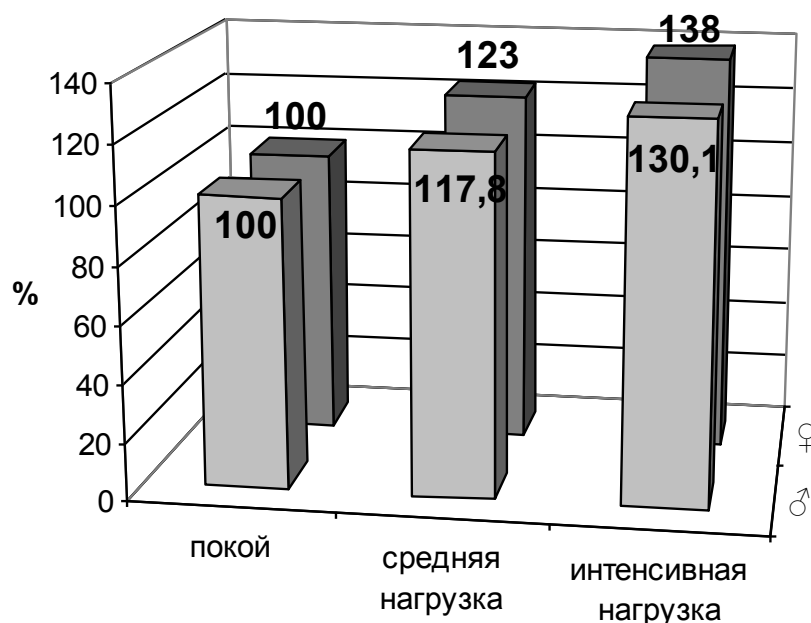


Рис. 1. Влияние дозированной нагрузки на частоту сердечных сокращений

При анализе изменений артериального давления внимание было акцентировано на систолическом артериальном давлении (СД), т.к. последнее определяется силой сокращения сердца, а не тонусом сосудов. Нами установлено, что юноши по показателю СД слабо реагируют на небольшую (10 приседаний) и сильно на длительную (20 приседаний) нагрузку. В ходе эксперимента, девушки показали слабую реакцию на оба варианта нагрузки (рис.2). Более высокое систолическое давление у юношей можно объяснить большей массой тела и большим развитием мышечной массы, от которых частично зависят показатели АД [4;5].

Различия в показателях СД, в покое и после выполнения 10 приседаний, является событием недостоверным, а различие в покое и после выполнения 20 приседаний достоверно различаются ($P \leq 0,05$). Систолическое давление в общей выборке (без учета пола) после выполнения 10 приседаний выросло всего лишь на 2,4% (3 мм рт. ст.), в то время как после выполнения 20 приседаний оно выросло на 8,3% (10,5 мм рт. ст.). Следовательно, можно говорить о невысокой ответной реакции со стороны ССС по показателю систолического давления на небольшие нагрузки.

По нашим данным у юношей значения пульсового давления (ПД) как в покое, так и после нагрузки статистически достоверно выше ($P \leq 0,05$), чем у девушек. ПД у юношей в покое на 21,1% (11,6 мм рт.ст.) больше, чем у девушек.

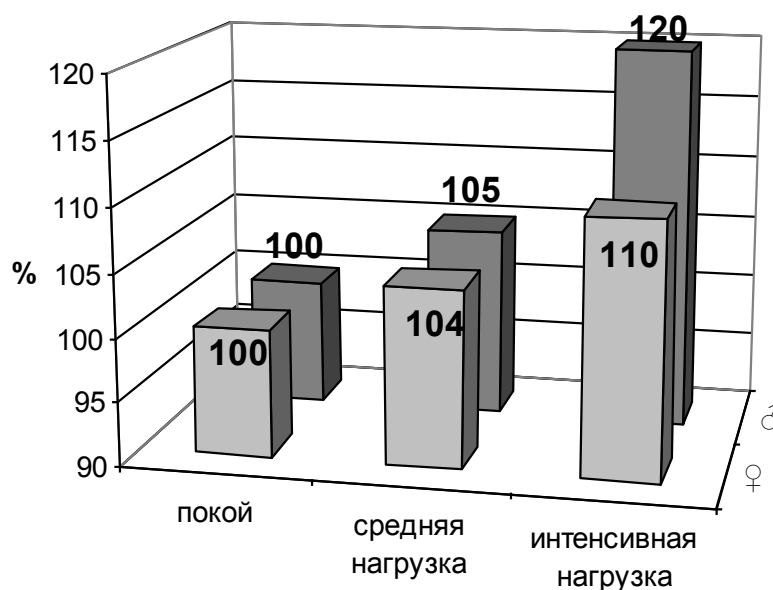


Рис. 2. Влияние дозированной нагрузки на систолическое артериальное давление

После выполнения 10 приседаний ПД у юношей увеличилось на 9% (5,4 мм рт.ст.), в то время как у девушек показатель возрос на 14% (5,9 мм рт.ст.) (рис. 3). После выполнения 20 приседаний ПД у юношей возросло на 24% (13 мм рт.ст.) по сравнению с покоем, а у девушек на 21% (8,6 мм рт.ст.).

Т.о., представители обоих полов продемонстрировали выраженную адаптацию к физической нагрузке разной силы через увеличение ПД. При этом прирост для обоих обследованных групп соизмерим и находится по средним данным в пределах физиологической нормы.



Рис. 3. Влияние дозированной нагрузки на пульсовое артериальное давление

По показателям СОК в выборке без учета половой принадлежности различие между покоем и после 10 приседаний, покоем и после 20 приседаний являются достоверными ($P \leq 0,05$). Объем крови, выбрасываемый в момент систолы левого желудочка, у испытуемых после выполнения 10 приседаний увеличился на 6,5% (4,4 мл), а после выполнения 20 приседаний – на 7,9% (5,4 мл). Различия СОК, определяемые половой принадлежностью, при разных нагрузках составили в среднем от 5 до 12%.

По значению МОК в выборке юношей и девушек различия между покоем и 10 приседаний, а также между покоем и 20 приседаниями являются статистически достоверными ($P \leq 0,05$). Объём крови, циркулирующий по кровяному руслу за минуту, у испытуемых после выполнения 10 приседаний возрос на 27,7 % (1,41 л), в то время как после выполнения 20 приседаний – на 45,1% (2,3 л). Такое резкое увеличение объёма циркулирующей крови при физической нагрузке объясняется потребностью организма в кислороде, для получения энергии за счёт окисления глюкозы, что позволяет телу справиться с нагрузками.

Показатели абсолютного максимального потребления кислорода (МПК) юношей и девушек находятся в пределах физиологической нормы. Различия между этими показателями юношей и девушек являются достоверными ($P \leq 0,05$). Среднее значение абсолютного МПК у юношей составило 4,198 л/мин. У девушек этот показатель меньше на 41,5%, и составил 2,456 л/мин. Это свидетельствует о большей приспособленности к физическим нагрузкам юношей. Среднее значение абсолютного МПК у испытуемых равно 3,327 л/мин.

Нами установлено, что показатели относительного МПК у юношей и девушек находятся в пределах физиологической нормы. Различия между этими показателями является событием достоверным, поскольку среднее значение относительного МПК в выборке юношей составило 58,5 мл/кг. У девушек данный показатель значительно ниже (на 26,8%), и составляет 42,8 мл/кг ($P \leq 0,05$). Это подтверждает тезис о большей выносливости и работоспособности юношей. Следовательно, функционирование кардиореспираторной системы у юношей значительно лучше девушек, с меньшей нагрузкой на сердце (ЧСС у юношей на 16,9% ниже, чем у девушек). Среднее значение относительного МПК у испытуемых без учета пола составило 50,6 мл/кг.

Выводы

1. Юноши по показателям артериального и пульсового давления слабее реагируют на среднюю нагрузку, чем девушки. При сильной нагрузке, показатели артериального и пульсового давления у девушек изменяются медленнее, чем у юношей, что носит приспособительный характер.

2. Выявлены различия в поддержании и изменении МОК в покое и при дозированной нагрузке между юношами и девушками. МОК у юношей поддерживается и изменяется при физической нагрузке за счёт изменения систолического объёма крови. МОК девушек поддерживается и изменяется в особенности за счёт увеличения частоты сердечных сокращений. Это обуславливает физиологическую разницу между мужчинами и женщинами по ЧСС, которая составляет 5 – 10 ударов в минуту больше у вторых.

3. Пульсовое давление, не зависимо от пола, растёт пропорционально увеличению нагрузки. При средних нагрузках оно увеличивается за счёт падения диастолического давления (ДД), когда систолическое давление (СД) остаётся неизменным, а при сильных нагрузках – за счёт увеличения СД, когда ДД возвращается в норму.

4. Минутный объём крови у юношей и девушек не имеет достоверного различия, в то время как значения МПК (абсолютное и относительное) у юношей больше, что определяется большей кислородной емкостью крови последних.

Список литературы

1. Богатырев В.С., Циркин В.И. Методы контроля и диагностики в оздоровительной работе. – Киров: ВГПУ, 1998. – 70с.
2. Богатырев В.С., Циркин В.И. Комплексная оценка физического развития девушек: методическое пособие. – Киров: ВГПУ, 1999. – 72с.
3. Руководство к практическим занятиям по нормальной физиологии: Учеб пособие / под. ред. К.В. Судакова, А.В. Кротова, Т.Н. Лосевой. – М.: Медицина, 2002. – С.238-260.
4. Князева А.С., Иванова Т.Г. Анализ влияния учебной деятельности на некоторые физиологические показатели студентов-медиков первого курса.// Ученые записки Брянского

государственного университета: физико-математические науки /биологические науки/ ветеринарные науки, 2016. №2. С. 54 – 57.

5. Телль Л.З. Сердечно-сосудистая система // Валеология: Учение о здоровье, болезни и выздоровлении/ Телль Л.З. – Т.2. – М.: ООО «Издательство АСТ», 2001. С.259 – 270.

Сведения об авторах

Малахова Анастасия Игоревна – магистрант кафедры биологии Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, *e-mail: malakhova.an@mail.ru*.

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

THE INFLUENCE OF PHYSICAL ACTIVITY ON THE CARDIOVASCULAR SYSTEM IN ADOLESCENCE

A.I. Malakhova, T.G. Ivanova

Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky

It is shown that the cardiovascular system of untrained boys and girls changes in response to the dosed load. Investigated sex-related differences in oxygen consumption by the organs of the body.

Keywords: cardiovascular system, load, youth.

References

1. Bogatyrev V. S., Tsirkin V. I. Methods of control and diagnostics in health work. – Kirov: VSPU, 1998. – 70s.
2. Bogatyrev V. S., Tsirkin V. I. Complex assessment of physical development of girls: methodical manual.- Kirov: VSPU, 1999.- 72s.
3. Guide to practical training in normal physiology: Textbook / pod. edited by K. V. Sudakov, A.V. Krotov, T. N. Loseva. – M.: Medicine, 2002. – Pp. 238-260.
4. Knyazeva A. S., Ivanova T. G. Analysis of influence of educational activity on some physiological indicators of medical students of the first course.// Scientific notes of Bryansk state University: physical and mathematical Sciences / biological Sciences / veterinary Sciences, 2016. No. 2. P. 54 – 57.
5. Tell L. Z. Cardiovascular system / / Valeology: the Doctrine of health, disease and recovery / tell L. Z.-T. 2. – Moscow: LLC "Publishing house AST", 2001. Pp. 259-270.

About authors

Malakhova A.I. – Postgraduate, Department of Biology, Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, *e-mail: malakhova.an@mail.ru*.

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

УДК 618.3

ИЗМЕНЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА КРОВИ ЧЕЛОВЕКА ПРИ НАРУШЕНИИ ФУНКЦИИ ПОЧЕК

О.В. Синюто, Е.В. Ноздрачева

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

При нарушении функций почек наблюдаются изменения биохимических показателей крови. Исследование данных показателей в динамике оказывает существенную помощь не только в диагностике этих заболеваний, но и при составлении суждения о функциональном состоянии почек, об особенностях течения определенного патологического процесса и эффективности проводимого лечения.

Ключевые слова: биохимический анализ крови, функциональное состояние почек, креатинин, мочевины.

Введение. Высокая распространенность почечной патологии, характеризующаяся ростом числа почечной недостаточности, хроническим гломерулонефритом, вторичными нефропатиями, диктует повышенные требования к диагностике, лечению и профилактике этой категории заболеваний. Согласно статистическим данным, отмечается ежегодный прирост лиц с заболеваниями мочеполовых органов на 1,2%. Высокая распространенность заболеваний почек обусловлена множеством причин, приводящим к их развитию: травмы, интоксикации лекарственными препаратами, биологический фактор (бактерии, вирусы, аллергены), восходящие инфекции, гиповитаминоз, переохлаждения, аллергия и аутоаллергия, наследственные и врожденные дефекты и другие [6].

Методика исследования. Нами были проведены лабораторные исследования 100 образцов крови на базе ГБУЗ «Унечская ЦРБ» по определению содержания креатинина и мочевины в крови генеральной совокупности пациентов, находящихся на стационарном лечении в нефрологическом отделении.

В ходе нашей работы были проведены биохимические исследования крови по определению креатинина унифицированным методом цветной реакции Яффе. Принцип этого метода заключается в том, что в результате реакции креатинина и пикриновой кислоты в щелочной среде образуется окрашенное соединение, интенсивность окраски которого пропорциональна концентрации креатинина. Креатинин крови является конечным продуктом метаболизма мышечного белка креатинфосфата. После отщепления от него креатинфосфорной кислоты образуется креатин, а при последующей потере воды – креатинин.

Креатинин – продукт обмена веществ, выделяемый почками, главным образом путем гломерулярной фильтрации. У здоровых людей концентрация креатинина в плазме практически постоянна и не зависит от потребления воды, физической нагрузки и скорости выделения мочи. Повышенные значения креатинина в плазме всегда указывают на пониженное выделение, т.е. на нарушение функции почек. Клиренс креатинина позволяет узнать скорость гломерулярной фильтрации, что позволяет судить о функциональном состоянии почек.

Определение содержания мочевины в крови производили уреазным фенол-гипохлоритным методом. Мочевина – это азотсодержащий конечный продукт катаболизма белка. С повышенным уровнем содержания мочевины в крови связаны состояния гиперуремии и азотемии. В случае болезней почек концентрация мочевины повышается при заметном снижении гломерулярной фильтрации и при поглощении белка свыше 200 г в день. Принцип метода основан на том, мочевины под действием уреазы гидролизуются с образованием углекислого газа и аммиака, содержание которого определяется

колориметрическим методом по образованию окрашенных продуктов с гипохлоритом и фенолом. Интенсивность окраски пропорциональна концентрации мочевины в пробе.

Важнейшим этапом оценки результатов лабораторных исследований является установление нормы. Чтобы трактовать данные лабораторных исследований, необходимо сравнивать их с нормативными величинами, поэтому важно определить, что такое нормальные показатели. Нормальные показатели – это показатели, выявляемые у здоровых людей, однако, в группах последних они могут иметь различные числовые значения, что обусловлено индивидуальными особенностями организма, функционирования тех или иных органов. В данной работе мы исследовали такие биохимические показатели крови, как содержание креатинина и мочевины. Нормальные показатели по содержанию в крови креатинина и мочевины составляют 62-130 мкмоль/л и 2,5-8,5 ммоль/л соответственно [4].

Результаты и обсуждения. Рассмотрим, как изменяется содержание креатинина в сыворотке крови при различных видах нарушений функции почек. По полученным нами статистически обработанным данным можно сделать вывод о том, что наиболее распространенной патологией почек является хронический пиелонефрит. Заболеваемость хроническим пиелонефритом встречается у 28,6% всех обследуемых пациентов. В 72,3 % случаев данная патология отмечается у представителей женского пола.

При хроническом пиелонефрите I Б и II А стадии средние показатели креатинина колеблются в пределах от 223 до 242,6 мкмоль/л. Увеличение данного показателя отмечается при более тяжелых формах заболевания. Так, при хроническом пиелонефрите II Б содержание креатинина практически в 2 раза больше, чем при хроническом пиелонефрите II А. При хроническом пиелонефрите III А стадии происходит увеличение содержания креатинина до 726,5 мкмоль/л.

Вторым по распространенности заболеванием является хроническая почечная недостаточность II А стадии (19,2% от общего числа заболеваемости), причиной которой является хронический гломерулонефрит в 34-37,6% случаев, хронический пиелонефрит в 40,4-43,7% случаев и поликистоз почек в 6,3-22% случаев. От общего числа заболеваемости хроническая почечная недостаточность II А стадии встречается в 19,2% случаев, при этом частота встречаемости данной патологии у представителей обоих полов практически одинакова с небольшим преобладанием у мужчин на 0,8%. В молодом возрасте данное заболевание встречается в единичных случаях. В среднем начало развития данной патологии приходится на возраст 31-40 лет. В биохимическом анализе крови наблюдается повышение креатинина до 130-160 мкмоль/л в 26,4 % случаев, до 990-1130 мкмоль/л в 1,5% случаев. В 15,4% случаев уровень креатинина достигает 401-500 мкмоль/л, в 10,7% случаев – 301-400 мкмоль/л, в 43% случаев – 161-300 мкмоль/л.

При хронической почечной недостаточности II Б и III А стадии содержания креатинина в крови повышается до 700 мкмоль/л и 900 мкм/л соответственно. Хроническая почечная недостаточность терминальной стадии встречается в 6% всех случаев, при этом отмечается повышение уровня креатинина до 400-500 мкм/л в 5% случаев, до 501-700 мкм/л – в 25%, до 701-900 мкмоль/л – в 10%, до 901-1100 мкм/л – в 35%, до 1100-1350 мкм/л – в 10% и до 1351-1500 мкмоль/л – в 15% случаев соответственно. Пациенты с такими результатами биохимического исследования крови нуждаются в проведении программного гемодиализа.

Третьим по распространенности заболеванием является хронический гломерулонефрит. Данная патология в 62,8% случаев встречается у мужчин и приходится на возраст 19-25 лет и 41-60 лет. Содержание креатинина у 20,45% пациентов находится в пределах от 101 до 130 мкмоль/л, что является пограничным значением, у 6,8% свыше 130 мкмоль/л.

Также отмечается наличие патологии почек, такой как: люпус-нефрит, нейрогенная дисфункция мочевого пузыря, острая почечная недостаточность, токсическая нефропатия, аномалии развития почек, синдром Альпорта.

При токсической нефропатии только в 25% случаев уровень креатинина крови находился в пределах физиологической нормы, в 25% случаев уровень креатинина составил 141-160 мкмоль/л, в 37,5% случаев – 161-300 мкмоль/л, в 0,3% случаев – 701-900 мкмоль/л.

Таким образом, уровень креатинина напрямую отражает функциональное состояние почек, и чем более выражено нарушение функционального состояния почек, тем выше данный показатель [3].

Изменения показателей содержания мочевины в сыворотке крови человека в зависимости от патологии почек характеризуются следующими значениями: при хроническом гломерулонефрите и пиелонефрите, люпус-нефрите, синдроме Альпорта средние значения мочевины находятся в пределах физиологической нормы и колеблются в пределах от 4,75 до 6,55 ммоль/л. Незначительное увеличение данного показателя на 2,4-5 ммоль/л выше нормы происходит при токсической нефропатии, хронической почечной недостаточности I Б и II А стадии. При острой почечной недостаточности и хронической почечной недостаточности II Б стадии уровень содержания мочевины превышает норму в 2,4-2,9 раза (на 12,4-16,4 ммоль/л). Максимальное увеличение мочевины отмечается при III А стадии и терминальной стадии хронической почечной недостаточности, когда содержание мочевины превышает норму в 3,6-4,5 раза (на 22,7-29,9 ммоль/л).

Таким образом, уровень содержания мочевины в сыворотке крови является одним из показателей функционального состояния почек, который отражает интенсивность процесса реабсорбции, о чем свидетельствуют полученные нами результаты биохимического анализа крови, согласно которым уровень мочевины превышает физиологически нормальные значения при патологиях, связанных с нарушением экскреторной функции почек [1].

Заключение. Проблема патологии почек остается актуальной в настоящее время. Конечным исходом хронического пиелонефрита и гломерулонефрита, поликистоза почек является развитие хронической почечной недостаточности. Почки при этом не обеспечивают выведение из организма конечных продуктов обмена веществ и токсичных соединений экзогенного и эндогенного происхождения. В крови и тканях накапливаются продукты обмена – мочевина и креатинин [5].

Полученные нами результаты свидетельствуют о том, что уровень креатинина при данной патологии может повышаться до 1350-1500 мкмоль/л, а мочевины до 41-45 ммоль/л – развивается уремия – самоотравление организма, приводящее к угнетению центральной нервной системы и развитию уремической комы. Такие пациенты нуждаются в проведении программного гемодиализа, с целью восстановления гомеостаза, и трансплантации почек.

Список литературы

1. Долгов В.В., Селиванова А.В. Биохимические исследования в клинко-диагностических лабораториях ЛПУ первичного звена. – М., 2006. – С. 86-91.
2. Кост Е.А., Смирнова Л.Г. Руководство по клиническим лабораторным исследованиям. – М.: Медицина, 2004. – С.202-235.
3. Наточин Ю.В. Реабсорбция и секреция органических веществ // Физиология почки. – Л., 2002. – С. 83-115.
4. Ратнер М.Я. Оценка почечных функций и классификация их расстройств при заболеваниях почек // Ренальные дисфункции. – М.: Медицина, 2007. – С. 32-42.
5. Тиц Н.Г. Клиническая оценка лабораторных тестов. – М.: Медицина, 1996. – С. 52-79.
6. Чиж А.С. Практическое руководство по нефрологии. – Минск: Высшэйшая школа, 2001. – С. 92-138.

Сведения об авторах

Синюто Ольга Викторовна – магистрант кафедры биологии Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: sinyuto2014@mail.ru

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

CHANGES OF BIOCHEMICAL BLOOD COMPOSITION IN THE VIOLATION OF KIDNEY FUNCTION

O.V. Sinyuto, E.V. Nozdracheva

Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky

In violation of renal function, changes in biochemical parameters of blood are observed. The study of these indicators in the dynamics provides significant assistance not only in the diagnosis of these diseases, but also in making judgments about the functional state of the kidneys, the features of the course of a certain pathological process and the effectiveness of the treatment.

Keywords: biochemical blood analysis, renal function, creatinine, urea.

References

1. Dolgov V.V., Selivanova A.V. Biohimicheskie issledovaniya v kliniko-diagnosticskikh laboratoriyah LPU pervichnogo zvena. – M., 2006. – P. 86-91.
2. Kost E.A., Smirnova L.G. Rukovodstvo po klinicheskim laboratornym issledovaniyam. – M.: Medicina, 2004. – P.202-235.
3. Natochin Yu.V. Reabsorbciya i sekreciya organicheskikh veshchestv // Fiziologiya pochki. – L., 2002. – P. 83-115.
4. Ratner M.Ya. Ocenka pochechnykh funktsij i klassifikaciya ih rasstrojstv pri zabolevaniyah pochek // Renal'nye disfunkcii. – M.: Medicina, 2007. – P. 32-42.
5. Tic N.G. Klinicheskaya ocenka laboratornykh testov. – M.: Medicina, 1996. – P. 52-79.
6. Chizh, A.S. Prakticheskoe rukovodstvo po nefrologii. – Minsk: Vyshejschaya shkola, 2001. – P. 92-138.

About authors

Sinyuto O.V. – Postgraduate, Department of Biology, Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, e-mail: sinyuto2014@mail.ru

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

УДК 796.332

ОСОБЕННОСТИ УМСТВЕННОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ 12-14 ЛЕТ КРАЙНЕГО СЕВЕРА И БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Д.В. Шаповалов, А.Л. Харлан

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

Умственная работоспособность – способность человека воспринимать и перерабатывать максимально возможный объем информации в определенное время. Умственная работоспособность определяется многими факторами, основными среди которых являются: индивидуально-типологические особенности, уровень и состояние здоровья, мотивация, настроение и т. д. В статье представлены результаты исследования умственной работоспособности школьников 12-14 лет, проживающих в условиях Крайнего Севера и Брянской области.

Ключевые слова: умственная работоспособность, школьники 12-14 лет, Крайний Север, Брянская область, психофизиология.

Введение. Дети, проживающие и обучающиеся в районах Крайнего Севера, являются незащищенной группой населения, которые находятся в трудных условиях жизнеобеспечения [3]. Обследования детей Крайнего Севера, показывают, что у каждого пятого школьника отмечается недостаток йода в организме, а каждый 6-й школьник имеет эндокринную патологию [1]. По мнению врачей, дети мало двигаются, что впоследствии приводит к нарушению здоровья, замедлению обмена веществ и возникновению хронических заболеваний и патологий [2]. В современной литературе мало раскрыты вопросы умственного развития школьников Крайнего Севера.

Цель исследования – дать сравнительную характеристику состоянию умственной работоспособности детей 12-14 лет, проживающих в условиях Крайнего Севера и Брянской области.

Материалы и методы. Исследования проводились в 2018-2019 годах среди двух групп. Первая группа состояла из школьников МБОУ Ямальская школа-интернат им. Василия Давыдова с. Яр-Сале Ямало-Ненецкого автономного округа в возрасте 14-15 лет (11 девочек и 9 мальчиков). Вторая группа школьников состояла из учащихся МБОУ Погарская СОШ № 2 Брянской области (11 девочек и 6 мальчиков) аналогичного возраста.

Исследование умственной работоспособности производили по следующим методам: «Объем выполненной работы и точность в выборе графических фигур» и «Определение количественных и качественных показателей общей умственной работоспособности при решении математических заданий».

Исходя из полученных данных исследования была произведена статистическая обработка результатов исследования. Были вычислены: среднее значение и стандартная ошибка среднего арифметического значения. Достоверность различий показателей определялась по критерию t-Стьюдента. Различия считали достоверными при 5%-ном уровне значимости.

Результаты исследования. В ходе исследования была произведена оценка умственной работоспособности школьников 12-14 лет Крайнего Севера и Брянской области с помощью методики «Определение количественных и качественных показателей общей умственной работоспособности». Результаты определения количественных и качественных показателей общей умственной работоспособности были представлены в таблицах 1-2.

Анализ результатов исследования показал, что в среднем мальчики и девочки Крайнего Севера приступили к решению равного количества примеров. Однако, верно решенных примеров у мальчиков в 1,2 раза больше, чем у девочек.

Таблица 1

Характеристика количественных и качественных показателей умственной работоспособности школьников Крайнего Севера

	Приступили к решению	Решено верно	t	P
Мальчики	6,67±1,01	5,00±0,96	6,3	0,01
Девочки	6,55±0,99	3,8±0,55		

Аналогичные исследования были проведены и для школьников Погарской СОШ №2 Брянской области. Результаты исследования представлены в таблице 2. Среди школьников Брянской области приступили к решению равного количества примеров, но решено верно у девочек больше в 0,3 раза (рис.1).

Таблица 2

Определение количественных и качественных показателей умственной работоспособности школьников Брянской области

	Приступили к решению	Решено верно	t	P
Мальчики	7±0,73	5,17±1,01	3,8	0,05
Девочки	7,64±0,68	5,45±0,81		

Результаты исследования отличаются статистически достоверно среди школьников Крайнего Севера при $p < 0,01$ и среди школьников Брянской области при $p < 0,5$.

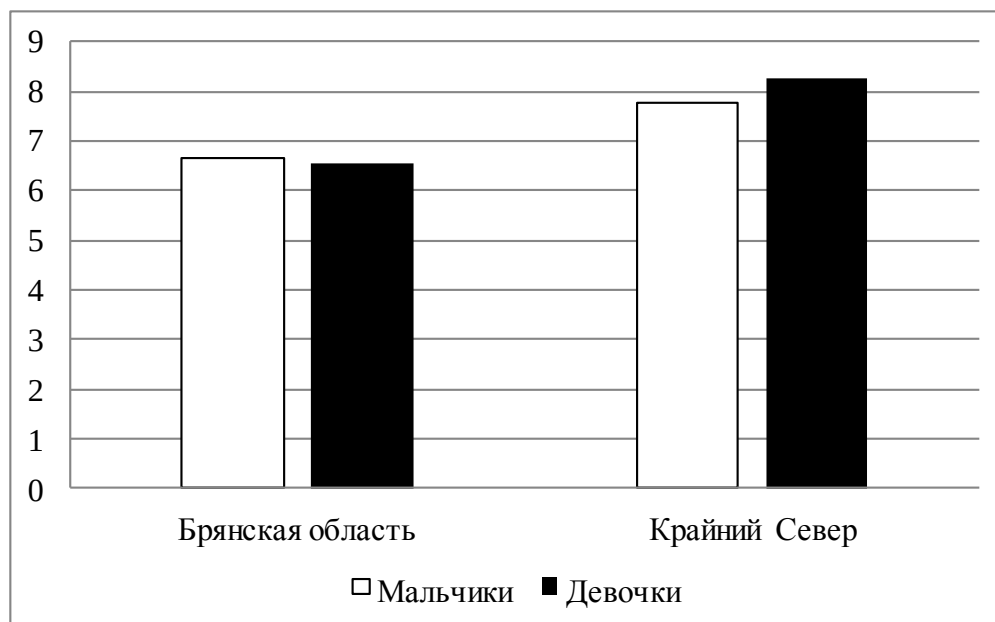


Рис. 1. Сравнительная характеристика умственной работоспособности школьников Крайнего Севера и Брянской области, среди приступивших к решению заданий

Сравнивая показатели умственной работоспособности школьников Крайнего Севера и Брянской области было установлено, что работоспособность школьников Брянской области оказалась выше. Особенно отчетливы видны различия по количеству правильно решенных примеров среди девочек в Брянской области – 5,45 и среди девочек Крайнего Севера – 3,8 (рис.2).

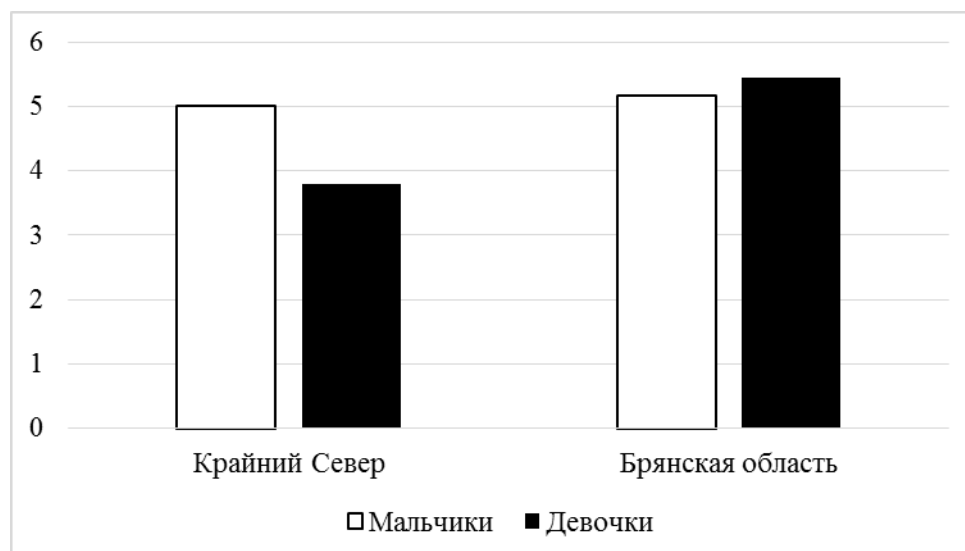


Рис. 2. Сравнительная характеристика умственной работоспособности школьников Крайнего Севера и Брянской области при верном решении заданий

В ходе исследования среди школьников оценивали умственную работоспособность по методике «Исследование умственной работоспособности учащихся» с помощью знаковых фигур. В протоколах оценивались объем выполненной работы, количество верно зачеркнутых фигур, ошибки при зачеркивании. На основании выше перечисленных данных рассчитывалось точность выполнения работы, по которой и оценивалась умственная работоспособность. Результаты исследования умственной работоспособности учащихся представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3

Характеристика показателей умственной работоспособности школьников Крайнего Севера

	Объем выполненной работы	Ошибки	Правильные	Точность	Уровень
Мальчики	162,2±16,19	8,22±3,33	154±15,61	95,17±1,77	высокий
Девочки	169,46±34,98*	35,45±12,43*	134±26,13*	78,72±7,36	низкий

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

Анализ результатов исследования показал, что уровень умственной работоспособности мальчиков Крайнего Севера оказался более высоким, а у девочек – низким.

Таблица 4

Характеристика показателей умственной работоспособности школьников Брянской области

	Объем выполненной работы	Ошибки	Правильные	Точность	Уровень
Мальчики	250±5,28	16±2	234±39,0	93,6±19,0	Средний
Девочки	219,1±2,56*	11,7±1,54*	207,4±59,35*	94,65±30,82	Средний

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

Сравнивая показатели умственной работоспособности школьников Крайнего Севера и Брянской области было установлено, что точность решенных заданий выше у школьников Брянской области. Мальчики и девочки, проживающие в Брянской области, в среднем решили с точностью 94%. Учащиеся Крайнего Севера выполнили задания с общей точностью 86% (рис.3).

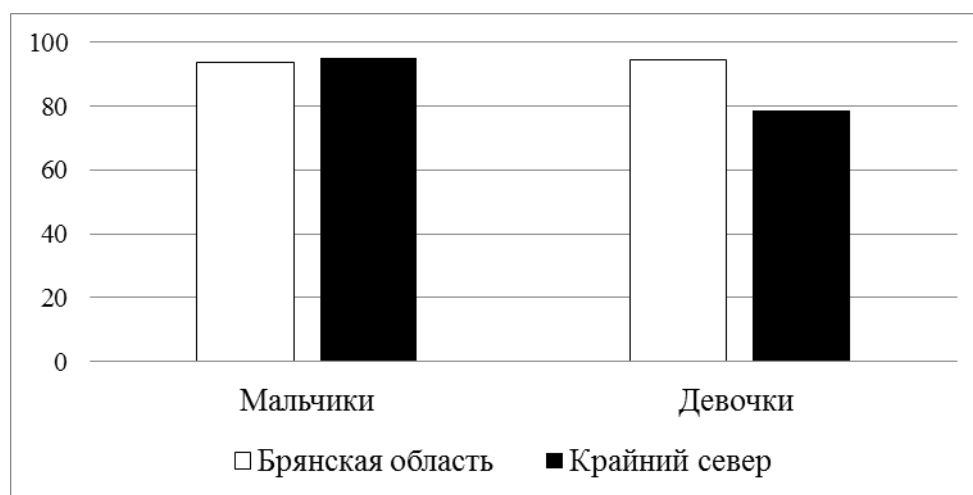


Рис. 3. Сравнительная характеристика процентной точности умственной работоспособности школьников Крайнего Севера и Брянской области

Результаты исследования по методике с зачеркиванием знаковых фигур отличаются статистически достоверно среди школьников Крайнего Севера и Брянской области при $p < 0,5$.

Выводы. Умственная работоспособность изменяется в зависимости от климатогеографического положения, показатели лучше у детей, проживающих в средних широтах (Брянская область). Умственная работоспособность достоверно выше среди школьников Брянской области, среди которых наиболее отмечаются различия по количеству правильно решенных математических заданий.

Список литературы

1. Голикова О. И. Гигиенические принципы прогнозирования состояния здоровья детского населения Крайнего Севера // Гигиеническая наука и практика на рубеже XXI века. – М., 2001. – Т. 2. – С. 306–309.
2. Ковалев, И. В. Загрязненность окружающей среды и здоровье населения на Российском Севере. – М., 1999. – С. 86–126.
3. Токарев С. А., Уманская Е. Л., Буганов А. А. Основные тенденции в отношении факторов риска и здоровья подростков на Крайнем Севере // Медицина труда и промышленная экология. – 2003. – № 9. – С. 29–32.

Сведения об авторах

Шаповалов Дмитрий Витальевич – магистрант кафедры биологии Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского.

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

PECULIARITIES OF MENTAL PERFORMANCE OF SCHOOLCHILDREN OF 12-14 YEARS OLD IN THE FAR NORTH AND THE BRYANSK REGION

D.V. Shapovalov, A.L. Kharlan

Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky

Mental performance – the ability of a person to perceive and process the maximum possible amount of information at a certain time. Mental performance is determined by many factors, the main ones are: individual typological characteristics, level and state of health, motivation, mood, etc. The article presents

the results of a study of the mental performance of schoolchildren 12-14 years old, living in the Far North and the Bryansk region.

Keywords: *mental performance, schoolchildren 12-14 years old, Far North, Bryansk region, psychophysiology.*

References

1. Golikova O.I. Hygienic principles for predicting the health status of the child population of the Far North // Hygienic science and practice at the turn of the 21st century. – M., 2001. – T. 2. – S. 306-309.
2. Kovalev, I.V. Environmental pollution and public health in the Russian North. – M., 1999. – S. 86–126.
3. Tokarev S.A., Umanskaya E.L., Buganov A.A. Main trends in relation to risk factors and adolescent health in the Far North // Occupational medicine and industrial ecology. – 2003. – No. 9. – P. 29–32.

About authors

Shapovalov D.V. – Postgraduate, Department of Biology, Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky.

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

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

Требования к содержанию статей.

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

Требования к объему статей.

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

Общие требования к оформлению статей.

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

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

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

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

В статье следует использовать только общепринятые сокращения.

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

Требования к структуре статей.

Статья формируется из отдельных структурных составляющих в следующей последовательности:

- 1) первая строка: номер УДК (стиль «УДК»);
- 2) вторая строка: название статьи (стиль «Название»);
- 3) пропустив одну строку: фамилии и инициалы авторов (стиль «Автор»);
- 4) наименование организации(й), которую представляют авторы (стиль «Организация»);
- 5) пропустив одну строку: аннотация на русском языке (стиль «Аннотация»);
- 6) ключевые слова (стиль «Ключевые слова»);
- 7) пропустив одну строку: основной текст статьи (стиль «Текст») с иллюстрациями (стиль «Подписуночная надпись») и таблицами (стили «Номер таблицы» и «Название таблицы»);
- 8) пропустив одну строку: список литературы (стили «Список литературы» и «Источники»);
- 9) пропустив одну строку: сведения об авторах (стили «Об авторах» и «Сведения»);

- 10) пропустив одну строку: название статьи на английском языке (стиль «Название»);
- 11) пропустив одну строку: фамилии и инициалы авторов на латинице (стиль «Автор»);
- 12) наименование организации(й), которую представляют авторы, на латинице (стиль «Организация»);
- 13) пропустив одну строку: аннотация на английском языке (стиль «Аннотация»);
- 14) ключевые слова на английском языке (стиль «Ключевые слова»);
- 15) пропустив одну строку: список литературы на английском языке (стиль «Список литературы» и «Источники»);
- 16) пропустив одну строку: сведения об авторах на английском языке (стили «Об авторах» и «Сведения»).

Указанные структурные составляющие статьи являются обязательными.

Требования к оформлению структурных составляющих статей.

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

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

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

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

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

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

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

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

Требования к составу присылаемого в редакцию комплекта документов.

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

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

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

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

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

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

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

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

Статьи публикуются бесплатно.

Все материалы отправлять по адресу:

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

Телефон: +7 (4832) 666-816

E-mail: uz_bgu@mail.ru

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

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

Учредитель и издатель:

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

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

Адрес учредителя:

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

Адрес редакции и издателя:

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

Дата размещения сетевого издания в сети Интернет на официальном сайте <http://scim-brgu.ru> – 05.12.2019