

ISSN 2519-2574

**Ученые записки**  
Брянского  
государственного  
университета

№ 3  
2025

Естественные науки

**Главный редактор журнала**

**Зайцева Елена Владимировна** – доктор биологических наук, профессор

**Заместители главного редактора журнала**

**Харлан Алексей Леонидович** – кандидат биологических наук

**Лямцев Владимир Петрович** – кандидат сельскохозяйственных наук

**Члены редакции**

**Е.В. Зайцева, Г.В. Лобанов, С.В. Лукашов, В.П. Лямцев, П.А. Попов, Е.Г. Родикова, Ю.А. Семенищенков, А.Л. Харлан**

**Редакционная коллегия**

**Математика и механика / Компьютерные науки и информатика**

**Ответственные редакторы:**

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

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

**Члены редакционной коллегии:**

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

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

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

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

**Физические науки**

**Ответственный редактор:**

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

**Члены редакционной коллегии:**

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

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

**Биологические науки**

**Ответственные редакторы:**

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

**Харлан А.Л.** – кандидат биологических наук, заведующий кафедрой биологии Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского.

**Члены редакционной коллегии:**

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

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

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

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

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

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

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

**Химические науки**

**Ответственный редактор:**

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

**Члены редакционной коллегии:**

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

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

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

**Науки о Земле и окружающей среде**

**Ответственный редактор**

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

**Члены редакционной коллегии:**

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

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

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

**Шмакова М.В.** – доктор географических наук, профессор Института озера-ведения Российской академии наук.

**Педагогика (методика обучения естественным наукам)**

**Ответственный редактор:**

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

**Члены редакционной коллегии:**

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

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

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

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

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

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

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

© РИО ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского», 2025  
© Коллектив авторов, 2025

ISSN 2519-2574

SCIENTIFIC NOTES  
of the Bryansk State University

N 3  
2025

Natural sciences

**Editor-in-chief**

*Elena Vladimirovna Zaitseva*, Sc. D. in Biological Sciences, Professor

**Deputy Editor-in-chief**

*Alexey Leonidovich Kharlan*, Ph. D. in Biological Sciences

*Vladimir Petrovich Lyamtsev*, Ph. D. in Agricultural Sciences

**Члены редакции**

*Е.В. Зайцева, Г.В. Лобанов, С.В. Лукашов, В.П. Лямцев, П.А. Попов, Е.Г. Родикова, Ю.А. Семениченков, А.Л. Харлан*

**Editorial board**

*Mathematics and Mechanics / Computer sciences*

**Associate editors:**

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

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

**Editorial board:**

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

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

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

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

*Physical sciences*

**Associate editor:**

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

**Editorial board:**

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

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

*Biological sciences*

**Associate editors:**

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

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

**Editorial board:**

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

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

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

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

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

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

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

*Chemical Sciences*

**Associate editor:**

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

**Editorial board:**

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

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

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

*Earth and Environmental Sciences*

**Associate editor:**

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

**Editorial board:**

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

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

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

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

*Pedagogy*

**Associate editor:**

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

**Editorial board:**

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

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

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

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

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

## СОДЕРЖАНИЕ

## МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА

Новикова Д.Г., Сорокина М.М.

О классе конечных групп, определяемом с помощью  $\mathfrak{F}^\omega$ -проекторов..... 7

Сорокина М.М., Сорокина В.Н.

Свойства класса групп  $\mathfrak{B}_t^\omega$  ..... 11

## КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ И ИНФОРМАТИКА

Василега М.А., Молчан А.С.

Системный подход к проектированию цифровых решений с помощью данных, алгоритмов и бизнес-требований..... 16

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Дубовой И.И., Захарова М.А., Гуляева И.В.

Влияние медико-гигиенической грамотности на формирование здоровьесберегающего поведения студентов средних специальных учебных заведений..... 23

Масляков В.В., Бурекашев А.Е.

Влияние стресса, вызванного участием в боевых действиях, на клеточный иммунитет у военнослужащих ..... 30

## ПЕДАГОГИКА

Данилова А.А.

«ЭкоСнежка» как инструмент экологического просвещения и формирования экологической грамотности обучающихся через проектную деятельность..... 35

Игнатьичев Г.М.

Раннее естественно-научное просвещение: из опыта работы с младшими возрастными группами в детском технопарке «Кванториум»..... 43

Небогатых Н.М., Лобанов Г.В.

Использование разных методик формирования страноведческих знаний и умений в курсе географии 7 класса..... 46

Якунина Е.В.

Проблемы оценки качества биологического и химического образования в соответствии с требованиями обновленных ФГОС ООО и ФГОС СОО..... 53

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

## CONTENT

### MATHEMATICS AND MECHANICS

*Novikova D.G., Sorokina M.M.*

On class of finite groups defined with the help of  $\mathfrak{F}^\omega$ -projectors..... 7

*Sorokina M.M., Sorokina V.N.*

Properties of a class of groups  $\mathfrak{G}_\tau^\omega$  ..... 11

### COMPUTER SCIENCES

*Vasilega M.A., Molchan A.S.*

A systematic approach to designing digital solutions using data, algorithms, and business requirements..... 16

### BIOLOGY

*Dubovoy I.I., Zakharova M.A., Gulyaeva I.V.*

The impact of medical-hygienic literacy on the formation of health-preserving behavior among students of secondary specialized educational institutions..... 23

*Maslyakov V.V., Burekeshev A.E.*

Effect of stress caused by participation in battle operations on cellular immunity in military personnel..... 30

### PEDAGOGY

*Danilova A.A.*

«EcoSnezhka» as a tool for environmental education and fostering environmental literacy among students through project-based learning..... 35

*Ignatichyev G.M.*

Early natural science education: from the experience of working with younger age groups at the children's technopark "Kvantorium" ..... 43

*Nebogatykh N.M., Lobanov G.V.*

The use of different methods for forming country-specific knowledge and skills in the 7th grade geography course..... 46

*Yakunina E.V.*

Quality assessment problems in biological and chemical education in accordance with the requirements of the updated federal state educational standards for basic education and federal state educational standards for secondary education..... 53

REQUIREMENTS TO THE CONTENTS AND PAPERS OFFERED FOR PUBLICATION  
IN PEER-REVIEWED ELECTRONIC SCIENTIFIC JOURNALS «SCIENTIFIC NOTES  
OF BRYANSK STATE UNIVERSITY» («SCIENTIFIC NOTES OF BSU»)..... 57

## МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА

УДК 512.542

О КЛАССЕ КОНЕЧНЫХ ГРУПП,  
ОПРЕДЕЛЯЕМОМ С ПОМОЩЬЮ  $\mathfrak{F}^\omega$ -ПРОЕКТОРОВ

Д. Г. Новикова, М. М. Сорокина

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

Рассматриваются только конечные группы. Пусть  $\mathfrak{F}$  – класс групп,  $\omega$  – непустое множество простых чисел. Подгруппа  $H$  группы  $G$  называется  $\mathfrak{F}^\omega$ -проектором в  $G$ , если  $HN/N$  –  $\mathfrak{F}$ -максимальная подгруппа группы  $G/N$  для любой нормальной  $\omega$ -подгруппы  $N$  группы  $G$ . Пусть  $\mathfrak{B}$ ,  $\mathfrak{F}$  и  $\mathfrak{H}$  – произвольные классы групп. В работе изучаются свойства класса групп  $\mathfrak{F}^\omega \downarrow_{\mathfrak{B}} \mathfrak{H}$ , состоящего из всех таких групп  $G \in \mathfrak{B}$ , в которых множество всех  $\mathfrak{F}^\omega$ -проекторов не пусто и содержится в классе групп  $\mathfrak{H}$ .

**Ключевые слова:** конечная группа, класс групп,  $\mathfrak{F}^\omega$ -проектор, формация,  $\omega$ -локальная формация.

Рассматриваются только конечные группы. Понятие  $\mathfrak{F}$ -проектора группы, где  $\mathfrak{F}$  – локальная формация, было введено в рассмотрение В. Гашюцем в качестве естественного обобщения понятий силовой и холловой подгрупп [11]. В работе [4] для произвольного непустого множества  $\omega$  простых чисел и произвольного класса групп  $\mathfrak{F}$  введено в рассмотрение понятие  $\mathfrak{F}^\omega$ -проектора группы. Подгруппа  $H$  группы  $G$  называется  $\mathfrak{F}^\omega$ -проектором в  $G$ , если для любой нормальной  $\omega$ -подгруппы  $N$  группы  $G$  фактор-группа  $HN/N$  является  $\mathfrak{F}$ -максимальной подгруппой в  $G/N$  [4, с. 1225]. В случае, когда  $\omega$  совпадает с множеством  $\mathbb{P}$  всех простых чисел, понятие  $\mathfrak{F}^\omega$ -проектора совпадает с понятием  $\mathfrak{F}$ -проектора группы. В настоящее время установлен ряд ключевых свойств  $\mathfrak{F}^\omega$ -проекторов в конечных группах (см., например, [4, 8]).

Для произвольного класса групп  $\mathfrak{F}$  через  $\text{Proj}_{\mathfrak{F}}(G)$  [10, с. 288] и  $\text{Proj}_{\mathfrak{F}^\omega}(G)$  обозначаются соответственно совокупности всех  $\mathfrak{F}$ -проекторов и всех  $\mathfrak{F}^\omega$ -проекторов группы  $G$ . Пусть  $\mathfrak{F}$  – примитивно замкнутый гомоморф, содержащийся в универсуме  $\mathfrak{B}$ , где  $\mathfrak{B}$  – наследственный насыщенный гомоморф. В монографии [10] для данного класса групп  $\mathfrak{F}$  и произвольного класса групп  $\mathfrak{H}$  был введен в рассмотрение класс групп  $\mathfrak{F} \downarrow \mathfrak{H}$ , состоящий из всех групп  $G \in \mathfrak{B}$ , удовлетворяющих условию  $\text{Proj}_{\mathfrak{F}}(G) \subseteq \mathfrak{H}$ . Отметим, что для указанных классов  $\mathfrak{F}$ ,  $\mathfrak{B}$  и любой группы  $G \in \mathfrak{B}$  множество  $\text{Proj}_{\mathfrak{F}}(G)$  не пусто (см., например, [10, с. 333]). В работе [7] был введен в рассмотрение следующий класс групп.

**Определение 1** [7, с. 16]. Для произвольных классов групп  $\mathfrak{B}$ ,  $\mathfrak{F}$  и  $\mathfrak{H}$  класс групп  $\mathfrak{F}^\omega \downarrow_{\mathfrak{B}} \mathfrak{H}$  состоит из всех таких групп  $G \in \mathfrak{B}$ , в которых множество  $\mathfrak{F}^\omega$ -проекторов не пусто и содержится в классе  $\mathfrak{H}$ , т.е.

$$\mathfrak{F}^\omega \downarrow_{\mathfrak{B}} \mathfrak{H} = \{ G \in \mathfrak{B} \mid \emptyset \neq \text{Proj}_{\mathfrak{F}^\omega}(G) \subseteq \mathfrak{H} \}.$$

В случае, когда  $\mathfrak{B} = \mathfrak{G}$  – класс всех конечных групп, вместо  $\mathfrak{F}^\omega \downarrow_{\mathfrak{G}} \mathfrak{H}$  будем писать  $\mathfrak{F}^\omega \downarrow \mathfrak{H}$ . В настоящей работе изучаются свойства данного класса групп.

В работе [1] для локальной (насыщенной) формации  $\mathfrak{F}$  и произвольной ее  $p$ -локальной подформации  $\mathfrak{H}$  с максимальным внутренним  $p$ -локальным спутником  $h$ , где  $p \in \mathbb{P}$ , установлены свойства класса групп  $\mathfrak{F} \downarrow h(p)$ . В теореме 1 настоящей работы получено развитие данного результата для случая, когда  $\mathfrak{H}$  является  $\omega$ -локальной формацией.

Используются обозначения и определения, принятые в книгах [5, 10]. Запись  $H \leq G$  ( $H \triangleleft G$ ) означает, что  $H$  – подгруппа (нормальная подгруппа) группы  $G$ ,  $Z_p$  – циклическая группа порядка  $p$ ,  $p \in \mathbb{P}$ . Через  $A \rtimes B$  обозначается полупрямое произведение нормальной подгруппы  $A$  и подгруппы  $B$  группы  $G$  [5, с. 5]. Пусть  $\pi$  – непустое множество простых чисел.

Группа  $G$  называется  $\pi$ -группой ( $\pi'$ -группой,  $\pi d$ -группой), если  $\pi(G) \subseteq \pi$  (соответственно  $\pi(G) \cap \pi = \emptyset$ ,  $\pi(G) \cap \pi \neq \emptyset$ ), где  $\pi(G)$  – совокупность всех простых делителей порядка группы  $G$ . Через  $O_\pi(G)$  (соответственно  $O_{\pi d}(G)$ ) обозначается наибольшая нормальная  $\pi$ -подгруппа ( $\pi d$ -подгруппа) группы  $G$ . Пусть  $\mathfrak{X}$  – непустое множество. Тогда  $\pi(\mathfrak{X}) = \bigcup_{G \in \mathfrak{X}} \pi(G)$ ,  $\mathfrak{X}_\pi = \{G \in \mathfrak{X} \mid \pi(G) \subseteq \pi\}$ . Группа  $G$  называется *монолитической* группой, если в  $G$  существует единственная минимальная нормальная подгруппа, называемая *монолитом* группы  $G$ .

*Классом групп* называется множество групп, содержащее с каждой своей группой и все изоморфные ей группы. Через  $\mathfrak{N}_p$  обозначается класс всех конечных  $p$ -групп, где  $p \in \mathbb{P}$ . Для классов групп  $\mathfrak{X}_1$  и  $\mathfrak{X}_2$  полагают  $\mathfrak{X}_1 \mathfrak{X}_2 = \{G \in \mathfrak{G} \mid \text{в } G \text{ существует нормальная подгруппа } N \text{ такая, что } N \in \mathfrak{X}_1 \text{ и } G/N \in \mathfrak{X}_2\}$  [10, с. 263]. Пусть  $\mathfrak{X}$  – непустой класс групп. Подгруппа  $H$  группы  $G$  называется  $\mathfrak{X}$ -*максимальной* подгруппой в  $G$ , если  $H \in \mathfrak{X}$  и из  $H \leq K \leq G$  и  $K \in \mathfrak{X}$  всегда следует, что  $H = K$  [10, (VIII. 2.5.а)].

Класс групп  $\mathfrak{F}$  называется *формацией*, если выполняются следующие условия: 1) из того, что  $G \in \mathfrak{F}$  и  $N$  – нормальная подгруппа группы  $G$ , следует, что  $G/N \in \mathfrak{F}$ ; 2) из того, что  $G/N_1 \in \mathfrak{F}$ ,  $G/N_2 \in \mathfrak{F}$  следует, что  $G/(N_1 \cap N_2) \in \mathfrak{F}$  [5, с. 162]. Для непустой формации  $\mathfrak{F}$  через  $G^\mathfrak{F}$  обозначается  $\mathfrak{F}$ -*корадикал* группы  $G$ , т.е. наименьшая нормальная подгруппа группы  $G$ , фактор-группа по которой принадлежит  $\mathfrak{F}$ .

Пусть  $\omega$  – непустое множество простых чисел. Формация

$$\mathfrak{F} = \{G \in \mathfrak{G} \mid G/O_{\omega d}(G) \in f(\omega') \text{ и } G/F_p(G) \in f(p) \text{ для любого } p \in \pi(G) \cap \omega\}$$

называется  $\omega$ -*локальной формацией* с  $\omega$ -спутником  $f$ , где  $F_p(G)$  – наибольшая нормальная  $p$ -нильпотентная подгруппа группы  $G$ ,  $f: \omega \cup \{\omega'\} \rightarrow \{\text{формации групп}\}$  – функция [6, с. 117]. Через  $\omega LF(\mathfrak{X})$  обозначается  $\omega$ -локальная формация, порожденная множеством групп  $\mathfrak{X}$ .

В теореме 1 для произвольного непустого класса групп  $\mathfrak{F}$  и  $\omega$ -локальной подформации  $\mathfrak{H}$  из  $\mathfrak{F}$  с максимальным внутренним  $\omega$ -спутником  $h$  изучаются свойства класса групп  $\mathfrak{F}^\omega \downarrow h(p)$ , где  $p \in \omega$ .

**Теорема 1.** Пусть  $\mathfrak{F}$  – непустой класс групп,  $\omega$  – непустое множество простых чисел,  $\mathfrak{H}$  –  $\omega$ -локальная подформация из  $\mathfrak{F}$  с максимальным внутренним  $\omega$ -спутником  $h$ ,  $p \in \omega$ ,  $\mathfrak{X} = \{G \in \mathfrak{G} \mid \text{Proj}_{\mathfrak{F}^\omega}(G) \subseteq h(p)\}$ ,  $m$  – максимальный внутренний  $\omega$ -спутник формации  $\mathfrak{M} = \omega LF(\mathfrak{X})$ . Тогда  $\mathfrak{F}^\omega \downarrow h(p) \subseteq m(p)$ .

Доказательство. Установим справедливость включения  $\mathfrak{F}^\omega \downarrow h(p) \subseteq m(p)$ . Отметим, что согласно теореме 6 [2],  $m(p) = \mathfrak{N}_p m(p)$ .

Рассмотрим случай, когда  $h(p) = \emptyset$ . Если  $\mathfrak{F}^\omega \downarrow h(p) \neq \emptyset$ , то найдется группа  $G$ , принадлежащая классу групп  $\mathfrak{F}^\omega \downarrow h(p)$ , и по определению  $1 \neq \text{Proj}_{\mathfrak{F}^\omega}(G) \subseteq h(p)$ , что невозможно. Следовательно,  $\mathfrak{F}^\omega \downarrow h(p) = \emptyset \subseteq m(p)$ .

Пусть теперь  $h(p) \neq \emptyset$ . Предварительно покажем, что  $m(p) \neq \emptyset$ . Действительно, по теореме 6 [2]  $\mathfrak{N}_p h(p) = h(p)$ . Тогда  $Z_p \in h(p) \subseteq \mathfrak{H} \subseteq \mathfrak{F}$  и поэтому

$$\text{Proj}_{\mathfrak{F}^\omega}(Z_p) = \{Z_p\} \subseteq h(p).$$

Это означает, что  $Z_p \in \mathfrak{F}^\omega \downarrow h(p)$  и  $p \in \pi(\mathfrak{F}^\omega \downarrow h(p))$ . Из  $\mathfrak{F}^\omega \downarrow h(p) \subseteq \mathfrak{X}$  следует, что  $p \in \omega \cap \pi(\mathfrak{X})$ . Пусть  $m_1$  – минимальный  $\omega$ -спутник формации  $\mathfrak{M}$ . Тогда по теореме 5 [3]  $\emptyset \neq m_1(p) \subseteq m(p)$  и, следовательно,  $m(p) \neq \emptyset$ .

Допустим, что  $\mathfrak{F}^\omega \downarrow h(p) \not\subseteq m(p)$  и  $G$  – группа минимального порядка из разности  $(\mathfrak{F}^\omega \downarrow h(p)) \setminus m(p)$ . Тогда  $G$  является монолитической группой. Пусть  $R$  – монолит группы  $G$ . Тогда  $R = G^{m(p)}$  и поэтому  $G/R \in m(p)$ . Если  $R \subseteq O_p(G)$ , то  $G \in \mathfrak{N}_p m(p) = m(p)$ . Противоречие. Следовательно,  $O_p(G) = 1$  и по лемме 18.8 [9] существует точный неприводимый  $F_p[G]$ -модуль  $N$ .

Пусть  $K = N \rtimes G$ . Тогда группа  $K$  является монолитической с монолитом  $N$ , причем  $N = C_K(N) \in \mathfrak{N}_p$ . Покажем, что  $K \in \mathfrak{X}$ . Для этого достаточно проверить, что  $\text{Proj}_{\mathfrak{F}^\omega}(K) \subseteq h(p)$ . Если  $\text{Proj}_{\mathfrak{F}^\omega}(K) = \emptyset$ , то включение верно. Пусть  $\text{Proj}_{\mathfrak{F}^\omega}(K) \neq \emptyset$  и  $T$  – произвольный  $\mathfrak{F}^\omega$ -проектор группы  $K$ . Поскольку  $p \in \omega$ , то по лемме 3.2 [4]  $TN/N$  является  $\mathfrak{F}^\omega$ -проектором



группы  $K/N$ . Так как  $K/N \cong G$  и  $G \in \mathfrak{F}^\omega \downarrow h(p)$ , то  $TN/N \cong T/(T \cap N) \in h(p)$ . Поскольку  $T \cap N$  –  $p$ -группа, то  $T \in \mathfrak{N}_p h(p) = h(p)$ . Следовательно,  $K \in \mathfrak{X}$  и, значит,  $K \in \mathfrak{M}$ . Тогда  $K/F_p(K) \in m(p)$ . Из того, что  $F_p(K) = N$  и  $K/N \cong G$  следует, что  $G \in m(p)$ . Противоречие. Следовательно,  $\mathfrak{F}^\omega \downarrow h(p) \subseteq m(p)$ .

Теорема доказана.

В случае, когда  $\omega = \{p\}$ , где  $p \in \mathbb{P}$ , из теоремы 1 вытекает результат из [1].

**Следствие 1 [1, лемма 2].** Пусть  $p \in \mathbb{P}$ ,  $\mathfrak{H}$  –  $p$ -локальная подформация локальной формации  $\mathfrak{F}$ ,  $h$  и  $m$  – максимальные внутренние  $p$ -локальные спутники формаций  $\mathfrak{H}$  и  $\mathfrak{M} = \text{lform}_p(\mathfrak{F} \downarrow h(p))$  соответственно. Тогда  $\mathfrak{F} \downarrow h(p) \subseteq m(p)$ .

### Список литературы

1. Аль-Шаро Х.А. Некоторые критерии  $p$ -насыщенности формаций конечных групп // Вопросы алгебры, 1997. Вып. 11. – С. 170-179.
2. Ведерников В.А. О новых типах веерных формаций конечных групп // Украинский математический конгресс – 2001. Секція 1. Праці. Київ, 2002. – С. 36-45.
3. Ведерников В.А., Сорокина М.М.  $\omega$ -веерные формации и классы Фиттинга конечных групп // Математические заметки, 2002. Т. 71, № 1. – С. 43-60.
4. Ведерников В.А., Сорокина М.М.  $\mathfrak{F}$ -проекторы и  $\mathfrak{F}$ -покрывающие подгруппы конечных групп // Сибирский математический журнал, 2016. Т. 57, № 6. – С. 1224-1239.
5. Монахов В.С. Введение в теорию конечных групп и их классов. – Минск: Высшая школа, 2006.
6. Скиба А.Н., Шеметков Л.А. Кратно  $\omega$ -локальные формации и классы Фиттинга конечных групп // Математические труды, 1999. Т. 2, № 2. – С. 114-147.
7. Сорокина М.М., Новикова Д.Г. О классах конечных групп, определяемых с помощью  $\mathfrak{F}^\omega$ -проекторов // Ученые записки Брянского государственного университета, 2024. № 4 (36). – С. 16-20.
8. Сорокина М.М., Новикова Д.Г. О  $\mathfrak{F}^\omega$ -проекторах и  $\mathfrak{F}^\omega$ -покрывающих подгруппах конечных групп // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Математика. Механика. Информатика, 2024. Т. 24, № 4. – С. 526-535.
9. Шеметков Л.А., Скиба А.Н. Формации алгебраических систем. – М.: Наука, 1989.
10. Doerk K., Hawkes T. Finite Soluble Groups. – Berlin – New York: Walter de Gruyter, 1992.
11. Gaschutz W. Selected topics in the theory of soluble groups. Canberra: Lectures given at the 9th Summer Research Institute of the Austral. Math. Soc., 1969.

### Сведения об авторах

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

Новикова Диана Геннадьевна – преподаватель кафедры математического анализа, алгебры и геометрии, ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского», e-mail: [novikoadg@yandex.ru](mailto:novikoadg@yandex.ru).

### ON CLASS OF FINITE GROUPS DEFINED WITH THE HELP OF $\mathfrak{F}^\omega$ -PROJECTORS

D. G. Novikova, M. M. Sorokina

Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky

Only finite groups are considered. Let  $\mathfrak{F}$  be a class of groups and  $\omega$  be a nonempty set of primes. A subgroup  $H$  of a group  $G$  is called an  $\mathfrak{F}^\omega$ -projector in  $G$  if  $HN/N$  is an  $\mathfrak{F}$ -maximal subgroup of  $G/N$  for any normal  $\omega$ -subgroup  $N$  of a group  $G$ . Let  $\mathfrak{B}$ ,  $\mathfrak{F}$  and  $\mathfrak{H}$  be arbitrary classes of groups. In the paper we study the properties of the class of groups  $\mathfrak{F}^\omega \downarrow_{\mathfrak{B}} \mathfrak{H}$ , consisting of all such groups  $G \in \mathfrak{B}$  in which the set of all  $\mathfrak{F}^\omega$ -projectors is nonempty and it is contained in the class of groups  $\mathfrak{H}$ .

**Keywords:** *finite group, class of groups,  $\mathfrak{F}^\omega$ -projector, formation,  $\omega$ -local formation.*

### References

1. Al-Sharo H.A. Some Criteria of  $p$ -Saturation of Formations of Finite Groups // Questions of Algebra, 1997. Issue 11. – P. 170-179.
2. Vedernikov V.A. On New Types of Fibered Formations of Finite Groups // Ukrainian Mathematical Congress – 2001. Section 1. Proceedings. Kyiv, 2002. – P. 36-45.
3. Vedernikov V.A., Sorokina M.M.  $\omega$ -Fibered Formations and Fitting Classes of Finite Groups // Mathematical Notes, 2002. Vol. 71, No. 1. – P. 43-60.
4. Vedernikov V.A., Sorokina M.M.  $\mathfrak{F}$ -Projectors and  $\mathfrak{F}$ -Covering Subgroups of Finite Groups // Siberian Mathematical Journal, 2016. Vol. 57, No. 6. – P. 957-968.
5. Monakhov V.S. Introduction to the Theory of Finite Groups and Their Classes. – Minsk: Vysh. shk., 2006.
6. Skiba A.N., Shemetkov L.A. Multiple  $\omega$ -Local Formations and Fitting Classes of Finite Groups // Math. Proceedings, 1999. Vol. 2, No. 2. – P. 114-147.
7. Sorokina M.M., Novikova D.G. On Classes of Finite Groups Defined by  $F^\omega$ -projectors // Scientific Notes of Bryansk State University, 2024. No. 4 (36). – P. 16-20.
8. Sorokina M.M., Novikova D.G. On  $\mathfrak{F}^\omega$ -Projectors and  $\mathfrak{F}^\omega$ -Covering Subgroups of Finite Groups // Izvestiya of Saratov University. Mathematics. Mechanics. Informatics, 2024. Vol. 24, No. 4. – P. 526-535.
9. Shemetkov L.A., Skiba A.N. Formations of Algebraic Systems. – M.: Nauka, 1989.
10. Doerk K., Hawkes T. Finite Soluble Groups. – Berlin – New York: Walter de Gruyter, 1992.
11. Gaschutz W. Selected Topics in the Theory of Soluble Groups. Canberra: Lectures given at the 9th Summer Research Institute of the Austral. Math. Soc., 1969.

### About authors

Sorokina M.M. – Doctor 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](mailto:mmsorokina@yandex.ru).

Novikova D.G. – Lecturer of the Department of Mathematical Analysis, Algebra and Geometry, Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, e-mail: [novikovadg@yandex.ru](mailto:novikovadg@yandex.ru).

УДК 512.542

СВОЙСТВА КЛАССА ГРУПП  $\mathfrak{G}_\tau^\omega$ 

М. М. Сорокина, В. Н. Сорокина

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

Рассматриваются только конечные группы. В работе изучаются подгрупповые функторы и их связи с классами групп. Исследовано влияние свойств подгруппового функтора  $\tau$  на свойства класса  $\mathfrak{G}_\tau^\omega$  всех групп,  $\omega$ -подгруппы которых являются  $\tau$ -подгруппами, где  $\omega$  – непустое множество простых чисел. Изучено влияние свойств класса групп  $\mathfrak{G}_\tau^\omega$  на строение подгруппового функтора  $\tau$ .

**Ключевые слова:** конечная группа, класс групп, подгрупповой функтор,  $K\text{-}\mathfrak{F}^\omega$ -субнормальная подгруппа.

Рассматриваются только конечные группы. Понятие подгруппового функтора впервые встречается в работах С. Амицура [7, 8] и Б.И. Плоткина [4]. Важные результаты о подгрупповых функторах получены С.Ф. Каморниковым, А.Н. Скибой, М.В. Селькиным и другими алгебраистами (см., например, [2, 3, 5]). Ключевые результаты о подгрупповых функторах представлены в монографии [3].

Цель настоящей работы – исследование взаимосвязи подгрупповых функторов с классами групп. В теореме 1 описано влияние свойств подгруппового функтора  $\tau$  на свойства класса  $\mathfrak{G}_\tau^\omega$  всех групп,  $\omega$ -подгруппы которых являются  $\tau$ -подгруппами; в теореме 2 установлено влияние свойств класса  $\mathfrak{G}_\tau^\omega$  на строение подгруппового функтора  $\tau$ .

Используется терминология, принятая в [3, 6]. В дальнейшем через  $\omega$  обозначается произвольное непустое подмножество множества  $\mathbb{P}$  всех простых чисел;  $\text{Core}_G(M)$  – ядро подгруппы  $M$  в группе  $G$ ;  $O_\omega(G)$  – наибольшая нормальная  $\omega$ -подгруппа группы  $G$ ; класс групп – совокупность групп  $\mathfrak{F}$  такая, что из  $G \in \mathfrak{F}$  и  $G \cong G_1$  следует, что  $G_1 \in \mathfrak{F}$ . Через  $\mathfrak{G}$  обозначается класс всех конечных групп,  $\mathfrak{S}$  – класс всех конечных разрешимых групп. Подгрупповым функтором называется отображение  $\tau$ , ставящее в соответствие каждой группе  $G$  непустую совокупность  $\tau(G)$  её подгрупп, удовлетворяющее условию  $(\tau(G))^\varphi = \tau(G^\varphi)$  для любого изоморфизма  $\varphi$  каждой группы  $G$ ;  $\tau$ -подгруппа группы  $G$  – подгруппа группы  $G$ , принадлежащая  $\tau(G)$ . Если  $\tau_1, \tau_2$  – подгрупповые функторы, то запись  $\tau_1 \leq \tau_2$  означает, что  $\tau_1(G) \subseteq \tau_2(G)$  для любой группы  $G$ . Следуя [3], подгрупповой функтор  $\tau$  назовём

$\omega$ -регулярным, если для любой группы  $G$  и любой её нормальной  $\omega$ -подгруппы  $N$  выполняются следующие условия: 1)  $H \in \tau(G) \Rightarrow HN/N \in \tau(G/N)$ ; 2)  $K/N \in \tau(G/N) \Rightarrow K \in \tau(G)$ ;

$\omega$ -радикальным, если для любой группы  $G$  и любой её нормальной  $\omega$ -подгруппы  $N$  имеет место равенство  $N \cap \tau(G) = \tau(N)$ , где  $N \cap \tau(G) = \{N \cap L \mid L \in \tau(G)\}$ ;

$\omega$ -включающим, если для любой группы  $G$  справедливо: из того, что  $H \in \tau(G)$ ,  $H \subseteq K$  и  $K$  –  $\omega$ -подгруппа группы  $G$ , следует, что  $H \in \tau(K)$ ;

$\omega$ -транзитивным, если для любой группы  $G$  и любых  $H \leq G$ ,  $K \leq H$  справедливо: из того, что  $K \cap O_\omega(H) \in \tau(H)$  и  $H \cap O_\omega(G) \in \tau(G)$  следует, что  $K \cap O_\omega(G) \in \tau(G)$ .

В случае, когда  $\omega = \mathbb{P}$ , перечисленные виды подгрупповых функторов совпадают с хорошо известными регулярными, радикальными, включающими, транзитивными подгрупповыми функторами соответственно [3, гл. 1, п. 1.1].

Класс групп  $\mathfrak{F}$  называется  $Q$ -замкнутым ( $Q^\omega$ -замкнутым), если из того, что  $G \in \mathfrak{F}$  и  $N$  – нормальная подгруппа (нормальная  $\omega$ -подгруппа) группы  $G$  следует, что  $G/N \in \mathfrak{F}$ . Пусть  $\tau$  – подгрупповой функтор. Класс групп  $\mathfrak{F}$  называется  $\tau$ -замкнутым, если из того, что  $G \in \mathfrak{F}$  и  $N$  –  $\tau$ -подгруппа группы  $G$  следует, что  $N \in \mathfrak{F}$ . Через  $S, S_n, S^\omega, S_n^\omega$  обозначаются подгрупповые функторы, сопоставляющие каждой группе  $G$  множество  $S(G)$  всех подгрупп группы  $G$ , множество  $S_n(G)$  всех нормальных подгрупп группы  $G$ , множество  $S^\omega(G)$  всех  $\omega$ -подгрупп группы  $G$ , множество  $S_n^\omega(G)$  всех нормальных  $\omega$ -подгрупп группы  $G$  соответственно.

В работе [1] для подгруппового функтора  $\tau$ , заданного на классе групп  $\mathfrak{S}$ , введен в рассмотрение и исследован тотально собственный класс  $\mathfrak{S}_\tau^S$  подгруппового функтора  $\tau$ , а именно, класс групп вида

$$\mathfrak{S}_\tau^S = \{G \in \mathfrak{S} \mid S(G) \subseteq \tau(G)\}.$$

Следуя [1], для произвольного подгруппового функтора  $\tau$ , введем в рассмотрение следующий класс групп:

$$\mathfrak{S}_\tau^\omega = \{G \in \mathfrak{S} \mid S^\omega(G) \subseteq \tau(G)\}.$$

**Теорема 1.** Пусть  $\tau$  – подгрупповой функтор,  $\mathfrak{F} = \mathfrak{S}_\tau^\omega$ . Тогда справедливы следующие утверждения:

- (1) Если  $\tau$  –  $\omega$ -регулярный подгрупповой функтор, то  $\mathfrak{F}$  –  $Q^\omega$ -замкнутый класс групп.
- (2) Если  $\tau$  –  $\omega$ -радикальный подгрупповой функтор, то  $\mathfrak{F}$  –  $S_n^\omega$ -замкнутый класс групп.
- (3) Если  $\tau$  –  $\omega$ -включающий подгрупповой функтор, то  $\mathfrak{F}$  –  $S^\omega$ -замкнутый класс групп.

**Доказательство.**

(1) Пусть  $\tau$  –  $\omega$ -регулярный подгрупповой функтор. Установим, что класс групп  $\mathfrak{F}$  является  $Q^\omega$ -замкнутым. Пусть  $G$  – произвольная группа, принадлежащая классу  $\mathfrak{F}$ , и  $N$  – нормальная  $\omega$ -подгруппа группы  $G$ . Согласно определению  $Q^\omega$ -замкнутого класса групп, достаточно проверить, что  $G/N \in \mathfrak{F}$ .

Пусть  $H/N$  – произвольная  $\omega$ -подгруппа группы  $G/N$ . Тогда  $H$  является  $\omega$ -подгруппой группы  $G$ . С учетом того, что  $G \in \mathfrak{F}$ , заключаем, что  $H \in \tau(G)$ . Следовательно, по определению  $\omega$ -регулярного подгруппового функтора, справедливо  $H/N \in \tau(G/N)$ . Тем самым установлено, что каждая  $\omega$ -подгруппа группы  $G/N$  принадлежит множеству  $\tau(G/N)$ . Поэтому  $S^\omega(G/N) \subseteq \tau(G/N)$ . Это означает, что  $G/N \in \mathfrak{F}$ . Следовательно, класс групп  $\mathfrak{F}$  является  $Q^\omega$ -замкнутым. Утверждение (1) доказано.

(2) Пусть  $\tau$  –  $\omega$ -радикальный подгрупповой функтор. Установим, что класс групп  $\mathfrak{F}$  является  $S_n^\omega$ -замкнутым. Пусть  $G$  – произвольная группа, принадлежащая классу  $\mathfrak{F}$ , и  $N$  – нормальная  $\omega$ -подгруппа группы  $G$ . Согласно определению  $S_n^\omega$ -замкнутого класса групп, достаточно проверить, что  $N \in \mathfrak{F}$ .

Пусть  $H$  – произвольная  $\omega$ -подгруппа группы  $N$ . Тогда  $H$  является  $\omega$ -подгруппой группы  $G$ . С учетом того, что  $G \in \mathfrak{F}$ , заключаем, что  $H \in \tau(G)$ . Тогда по определению  $\omega$ -радикального подгруппового функтора, справедливо

$$H = N \cap H \in N \cap \tau(G) = \tau(N),$$

т.е.  $H \in \tau(N)$ . Тем самым установлено, что каждая  $\omega$ -подгруппа группы  $N$  принадлежит множеству  $\tau(N)$ . Поэтому  $S^\omega(N) \subseteq \tau(N)$ . Это означает, что  $N \in \mathfrak{F}$ . Следовательно, класс групп  $\mathfrak{F}$  является  $S_n^\omega$ -замкнутым. Утверждение (2) доказано.

(3) Пусть  $\tau$  –  $\omega$ -включающий подгрупповой функтор. Установим, что класс групп  $\mathfrak{F}$  является  $S^\omega$ -замкнутым. Пусть  $G \in \mathfrak{F}$  и  $H$  –  $\omega$ -подгруппа группы  $G$ . Покажем, что  $H \in \mathfrak{F}$ . Отметим, что, согласно заданию класса групп  $\mathfrak{F}$ , имеет место  $H \in \tau(G)$ .

Рассмотрим произвольную подгруппу  $K$  группы  $H$ . Поскольку  $H$  –  $\omega$ -подгруппа группы  $G$ , то  $K$  также является  $\omega$ -подгруппой группы  $G$  и поэтому  $K \in \tau(G)$ . Поскольку  $\tau$  –  $\omega$ -включающий подгрупповой функтор, то  $K \in \tau(H)$ . Таким образом, каждая  $\omega$ -подгруппа группы  $H$  принадлежит  $\tau(H)$ . Это, в силу задания класса групп  $\mathfrak{F}$ , означает, что  $H \in \mathfrak{F}$ . Тем самым установлено, что класс групп  $\mathfrak{F}$  является  $S^\omega$ -замкнутым. Утверждение (3) доказано. Теорема доказана.

В случае, когда  $\omega$  совпадает с множеством  $\mathbb{P}$ , вместо  $\mathfrak{S}_\tau^\omega$  будем писать  $\mathfrak{S}_\tau^S$ .

**Следствие 1.** Пусть  $\tau$  – подгрупповой функтор,  $\mathfrak{F} = \mathfrak{S}_\tau^S$ . Тогда справедливы следующие утверждения:

- (1) Если  $\tau$  – регулярный подгрупповой функтор, то  $\mathfrak{F}$  –  $Q$ -замкнутый класс групп.
- (2) Если  $\tau$  – радикальный подгрупповой функтор, то  $\mathfrak{F}$  –  $S_n$ -замкнутый класс групп.

(3) Если  $\tau$  – включающий подгрупповой функтор, то  $\mathfrak{F}$  –  $S$ -замкнутый класс групп.

**Замечание 1.** В работе [1] установлено, что в случае, когда  $\tau$  – разрешимый ВТР-функтор (т.е. включающий регулярный транзитивный подгрупповой функтор, заданный на классе групп  $\mathfrak{S}$ ), то класс групп  $\mathfrak{S}_\tau^S$  является  $QS$ -замкнутым (см. [1, лемма 4.1]).

Понятие  $\mathfrak{F}$ -субнормальной подгруппы, где  $\mathfrak{F}$  – непустая формация групп, было введено в рассмотрение Л.А. Шеметковым в [6]. Независимо, в работе [9], О. Кегелем для непустого класса групп  $\mathfrak{F}$ , замкнутого относительно подгрупп, гомоморфных образов и расширений, были определены  $\mathfrak{F}$ -субнормальные подгруппы, в дальнейшем получившие название « $\mathfrak{F}$ -субнормальные подгруппы в смысле Кегеля» или, кратко, « $K$ - $\mathfrak{F}$ -субнормальные подгруппы» (в терминологии [3], « $\mathfrak{F}$ -достижимые подгруппы»). Пусть  $\mathfrak{F}$  – класс групп. Подгруппу  $H$  группы  $G$  будем называть  $\mathfrak{F}^\omega$ -субнормальной в  $G$ , если либо  $H = G$  и  $G/O_\omega(G) \in \mathfrak{F}$ , либо существует максимальная цепь подгрупп группы  $G$  вида

$$H = H_0 < H_1 < \dots < H_n = G$$

такая, что  $H_i/(\text{Core}_{H_i}(H_{i-1}) \cap O_\omega(H_i)) \in \mathfrak{F}$  для любого  $i \in \{1, 2, \dots, n\}$ . Подгруппу  $H$  группы  $G$  назовем  $K$ - $\mathfrak{F}^\omega$ -субнормальной в  $G$ , если существует цепь подгрупп группы  $G$  вида

$$H = H_0 \leq H_1 \leq \dots \leq H_n = G$$

такая, что для любого  $i \in \{1, 2, \dots, n\}$  либо  $H_{i-1} \triangleleft H_i$ , либо  $H_i/(\text{Core}_{H_i}(H_{i-1}) \cap O_\omega(H_i)) \in \mathfrak{F}$ . Если класс групп  $\mathfrak{F}$  является  $Q$ -замкнутым, то из определения  $\mathfrak{F}$ -субнормальной подгруппы (см., например, [3, с. 21]) следует, что  $\mathfrak{F}^\omega$ -субнормальная подгруппа группы является ее  $\mathfrak{F}$ -субнормальной подгруппой. В случае, когда  $\pi(G) \subseteq \omega$ , понятие  $\mathfrak{F}^\omega$ -субнормальной подгруппы группы  $G$  совпадает с понятием  $\mathfrak{F}$ -субнормальной подгруппы группы  $G$ . Всякая  $\mathfrak{F}^\omega$ -субнормальная подгруппа группы  $G$  является  $K$ - $\mathfrak{F}^\omega$ -субнормальной подгруппой группы  $G$ . Очевидно, что если класс групп  $\mathfrak{F}$  является  $Q$ -замкнутым, то всякая  $K$ - $\mathfrak{F}^\omega$ -субнормальная подгруппа группы является ее  $K$ - $\mathfrak{F}$ -субнормальной подгруппой. В случае, когда  $\pi(G) \subseteq \omega$ , понятие  $K$ - $\mathfrak{F}^\omega$ -субнормальной подгруппы группы  $G$  совпадает с понятием  $K$ - $\mathfrak{F}$ -субнормальной подгруппы группы  $G$ .

**Теорема 2.** Пусть  $\tau$  –  $\omega$ -регулярный  $\omega$ -транзитивный подгрупповой функтор,  $S_n^\omega \leq \tau$  и  $\mathfrak{F} = \mathfrak{S}_\tau^\omega$ . Тогда для любой группы  $G$  и любой ее  $K$ - $\mathfrak{F}^\omega$ -субнормальной подгруппы  $H$  справедливо  $H \cap O_\omega(G) \in \tau(G)$ .

**Доказательство.** Пусть подгрупповой функтор  $\tau$  удовлетворяет условию теоремы и  $\mathfrak{F} = \mathfrak{S}_\tau^\omega$ . Рассмотрим произвольную группу  $G$  и произвольную ее  $K$ - $\mathfrak{F}^\omega$ -субнормальную подгруппу  $H$ . Установим, что  $H \cap O_\omega(G) \in \tau(G)$ .

Так как подгруппа  $H$  является  $K$ - $\mathfrak{F}^\omega$ -субнормальной в группе  $G$ , то существует цепь подгрупп группы  $G$  вида

$$H = H_0 \leq H_1 \leq \dots \leq H_n = G$$

такая, что для любого  $i \in \{1, 2, \dots, n\}$  либо  $H_{i-1} \triangleleft H_i$ , либо  $H_i/(\text{Core}_{H_i}(H_{i-1}) \cap O_\omega(H_i)) \in \mathfrak{F}$ .

Пусть  $1 \leq i \leq n$ . Установим, что  $H_{i-1} \cap O_\omega(H_i) \in \tau(H_i)$ . Если  $H_{i-1} \triangleleft H_i$ , то пересечение  $H_{i-1} \cap O_\omega(H_i)$  – нормальная  $\omega$ -подгруппа группы  $H_i$  и, ввиду условия  $S_n^\omega \leq \tau$ , заключаем, что  $H_{i-1} \cap O_\omega(H_i) \in \tau(H_i)$ .

Рассмотрим теперь случай, когда  $H_i/(\text{Core}_{H_i}(H_{i-1}) \cap O_\omega(H_i)) \in \mathfrak{F}$ . В силу задания класса групп  $\mathfrak{F}$ , получаем

$$(H_{i-1} \cap O_\omega(H_i))/(\text{Core}_{H_i}(H_{i-1}) \cap O_\omega(H_i)) \in \tau(H_i/(\text{Core}_{H_i}(H_{i-1}) \cap O_\omega(H_i))).$$

Отсюда, ввиду  $\omega$ -регулярности подгруппового функтора  $\tau$ , заключаем, что  $H_{i-1} \cap O_\omega(H_i) \in \tau(H_i)$ .

Поскольку  $\tau$  –  $\omega$ -транзитивный подгрупповой функтор, то из того, что  $H \cap O_\omega(H_1) = H_0 \cap O_\omega(H_1) \in \tau(H_1)$  и  $H_1 \cap O_\omega(H_2) \in \tau(H_2)$ , следует, что  $H \cap O_\omega(H_2) \in \tau(H_2)$ . Далее, из того, что  $H \cap O_\omega(H_2) \in \tau(H_2)$  и  $H_2 \cap O_\omega(H_3) \in \tau(H_3)$ , следует, что  $H \cap O_\omega(H_3) \in \tau(H_3)$ , и так далее, через конечное число шагов получаем, что из  $H \cap O_\omega(H_{n-1}) \in \tau(H_{n-1})$  и  $H_{n-1} \cap O_\omega(G) \in \tau(G)$  следует, что  $H \cap O_\omega(G) \in \tau(G)$ . Теорема доказана.

**Следствие 2.** Пусть  $\tau$  –  $\omega$ -регулярный  $\omega$ -транзитивный подгрупповой функтор,  $S_n^\omega \leq \tau$  и  $\mathfrak{F} = \mathfrak{G}_\tau^\omega$ . Тогда для любой группы  $G$  и любой ее  $\mathfrak{F}^\omega$ -субнормальной подгруппы  $H$  справедливо  $H \cap O_\omega(G) \in \tau(G)$ .

В случае, когда  $\omega$  совпадает с множеством  $\mathbb{P}$ , получаем следующие результаты.

**Следствие 3.** Пусть  $\tau$  – регулярный транзитивный подгрупповой функтор,  $S_n \leq \tau$  и  $\mathfrak{F} = \mathfrak{G}_\tau^S$ . Тогда для любой группы  $G$  и любой ее  $K$ - $\mathfrak{F}$ -субнормальной подгруппы  $H$  справедливо  $H \in \tau(G)$ .

**Следствие 4.** Пусть  $\tau$  – регулярный транзитивный подгрупповой функтор,  $S_n \leq \tau$  и  $\mathfrak{F} = \mathfrak{G}_\tau^S$ . Тогда для любой группы  $G$  и любой ее  $\mathfrak{F}$ -субнормальной подгруппы  $H$  справедливо  $H \in \tau(G)$ .

**Замечание 2.** В работе [1] установлено, что в случае, когда  $\tau$  – регулярный транзитивный подгрупповой функтор, заданный на классе групп  $\mathfrak{S}$ ,  $\mathfrak{F} = \mathfrak{S}_\tau^S$ , то для любой разрешимой группы  $G$  и любой ее  $\mathfrak{F}$ -субнормальной подгруппы  $H$  справедливо  $H \in \tau(G)$  [1, лемма 4.8].

### Список литературы

1. Ий С., Каморников С.Ф. Включающие подгрупповые функторы // Сибирский математический журнал, 2015. – Т. 56. – С. 1057-1067.
2. Каморников С.Ф. Радикальные дистрибутивные функторы // Математические заметки, 2000. – Т. 68, № 1. – С. 91-97.
3. Каморников С.Ф., Селькин М.В. Подгрупповые функторы и классы конечных групп. – Минск: Беларуская навука, 2003.
4. Плоткин Б.И. Радикалы в группах, операции на классах групп и радикальные классы // Избранные вопросы алгебры и логики: сборник, посвященный памяти А.И. Мальцева. – 1973. – С. 205-244.
5. Скиба А.Н. Алгебра формаций. – Минск: Беларуская навука, 1997.
6. Шеметков Л.А. Формации конечных групп. – М.: Наука, 1978.
7. Amitsur S.A. General Theory of Radicals // Amer. J. Math., 1952. – V. 74. – P. 774-786.
8. Amitsur S.A. General Theory of Radicals // Amer. J. Math., 1954. – V. 76. – P. 100-136.
9. Kegel O.H. Untergruppenverbände endlicher Gruppen, die Subnormalteilerverband echt enthalten // Arch. Math., 1978. – V. 30, No. 3. – P. 225-228.

### Сведения об авторах

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

Сорокина Валерия Николаевна – аспирант кафедры математического анализа, алгебры и геометрии, ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского», e-mail: [lera.koshechkina.00@mail.ru](mailto:lera.koshechkina.00@mail.ru).

### PROPERTIES OF A CLASS OF GROUPS $\mathfrak{G}_\tau^\omega$

M. M. Sorokina, V. N. Sorokina

Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky

Only finite groups are considered. we study subgroup functors and their connections with classes of groups. The influence of the properties of the subgroup functor  $\tau$  on the properties of the class  $\mathfrak{G}_\tau^\omega$  of all groups whose  $\omega$ -subgroups are  $\tau$ -subgroups is investigated. The influence of the properties of the class  $\mathfrak{G}_\tau^\omega$  on the structure of the subgroup functor  $\tau$  is studied.

**Keywords:** finite group, class of groups, subgroup functor,  $K$ - $\mathfrak{F}^\omega$ -subnormal subgroup.

### References

1. Ii S., Kamornikov S.F. Including subgroup functors // *Siberian Mathematical Journal*, 2015. – Vol. 56. – P. 1057-1067.
2. Kamornikov S.F. Radical Distributive Functors // *Mathematical Notes*, 2000. – Vol. 68, No. 1. – P. 91-97.
3. Kamornikov S.F., Sel'kin M.V. Subgroup Functors and Classes of Finite Groups. – Minsk: Belarusian Science, 2003.
4. Plotkin B.I. Radicals in Groups, Operations on Classes of Groups, and Radical Classes // *Selected Questions of Algebra and Logic: A Collection Dedicated to the Memory of A.I. Mal'tsev*. – 1973. – P. 205-244.
5. Skiba A.N. Algebra of Formations. – Minsk: Belarusian Science, 1997.
6. Shemetkov L.A. Formations of finite groups. – Moscow: Nauka, 1978.
7. Amitsur S.A. General Theory of Radicals // *Amer. J. Math.*, 1952. – Vol. 74. – P. 774-786.
8. Amitsur S.A. General Theory of Radicals // *Amer. J. Math.*, 1954. – Vol. 76. – P. 100-136.
9. Kegel O.H. Untergruppenverbände endlicher Gruppen, die Subnormalteilerverband echt enthalten // *Arch. Math.*, 1978. – Vol. 30, № 3. – P. 225-228.

### About authors

Sorokina M.M. – Doctor 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*.

Sorokina V.N. – Postgraduate Student of the Department of Mathematical Analysis, Algebra and Geometry, Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, e-mail: *lera.koshechkina.00@mail.ru*.

## КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ И ИНФОРМАТИКА

УДК 681.518.001.57

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ЦИФРОВЫХ РЕШЕНИЙ  
С ПОМОЩЬ ДАННЫХ, АЛГОРИТМОВ И БИЗНЕС-ТРЕБОВАНИЙ

М.А. Василега, А.С. Молчан

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации  
г. Краснодар, Россия

Стремительное развитие цифровых технологий обостряет проблему разрыва между ИИ-решениями, данными и реальными бизнес-потребностями. Цель исследования – разработать системный подход к проектированию, обеспечивающий согласованность данных, алгоритмов и бизнес-целей, чья эффективность подтверждена кейсом внедрения модели прогнозирования оттока клиентов в ING. Результаты демонстрируют, что раннее вовлечение стейкхолдеров, согласование метрик и адаптация к ИТ-среде повышают успешность внедрения, подтверждая гипотезу о ценности системного подхода. Статья полезна исследователям и практикам, работающим с бизнес-внедрением ИИ.

**Ключевые слова:** системный анализ, искусственный интеллект, аналитика данных, бизнес-аналитика, модель прогнозирования оттока, проектирование аналитических решений, машинное обучение, CRM-система, искусственный интеллект, управление взаимоотношениями с клиентами.

**Введение.** Актуальность системного подхода в управлении проектами искусственного интеллекта подтверждается ростом числа исследований, посвящённых проблемам несоответствия технических решений бизнес-задачам. В рамках общей теории систем, предложенной Людвигом Берталанфи, системный подход стал основой для анализа сложных процессов в менеджменте, производстве и информационных технологиях. Однако его адаптация к современным аналитическим продуктам остаётся недостаточно разработанной, что создаёт предпосылки для формирования новой методологии проектирования.

Современный этап развития информационных технологий характеризуется стремительным ростом объемов данных [8], доступностью мощных вычислительных инструментов и увеличением сложности бизнес-процессов. По данным IDC, общий объём мировых данных к 2025 году должен был превысить 175 зеттабайт [1], что почти в 5 раз больше, чем в 2018 году. Этот рост создаёт предпосылки для масштабного внедрения аналитических решений, способных преобразовать сырые данные в стратегически значимую информацию.

Однако практика показывает, что успешная реализация таких проектов зависит не только от качества используемых алгоритмов или масштаба накопленных данных, но и от степени согласованности между техническими возможностями и реальными потребностями бизнеса. Согласно исследованию McKinsey (2023), около половины компаний сталкиваются с трудностями при масштабировании ИИ-решений в промышленную эксплуатацию – как указано в отчёте State of AI in the Enterprise, 2023 [2] главным образом из-за разрыва между разработчиками и конечными пользователями.

Часто разработка аналитических систем сводится к созданию изолированных моделей, которые, несмотря на высокую точность, остаются невостребованными в операционной среде. Это связано с недостаточным вниманием к контексту применения решения, слабой проработкой взаимодействия между компонентами системы или недооценкой человеческого фактора. Таким образом, возникает необходимость в методологическом подходе, который позволит учитывать все ключевые элементы – данные, алгоритмы и бизнес-цели – как части единой целостной системы.



Системный подход, берущий своё начало в общей теории систем и активно применяемый в различных областях, предлагает универсальный механизм для моделирования и анализа сложных процессов. Его адаптация к задачам проектирования аналитических решений позволяет обеспечить комплексное видение проблемы, минимизировать риски дисбаланса между технологическими возможностями и бизнес-ожиданиями, а также повысить вероятность успешного внедрения разработанного решения. В данной статье предлагается авторская интерпретация системного подхода, ориентированная на построение аналитических продуктов, сочетающих современные методы работы с данными и реальные бизнес-задачи.

**Основная часть.** На нынешнем этапе развития цифровых технологий сложились различные подходы к созданию аналитических продуктов для оптимизации и улучшения бизнес-процессов. У каждой из известных методологий – своя историческая предыстория, характерные направления использования и способность соответствовать изменяющимся потребностям бизнеса. Одной из наиболее распространённых моделей стала CRISP-DM (Cross-Industry Standard Process for Data Mining), которая долгое время рассматривалась как универсальный шаблон для реализации проектов в области обработки данных и внедрения решений на основе искусственного интеллекта. Однако на практике выявилось, что эта модель не всегда позволяет оперативно реагировать на динамичные изменения в условиях рынка – её структура рассчитана на более стабильную среду и недостаточно учитывает частые корректировки требований со стороны конечных пользователей.

Параллельно с развитием методов работы с данными происходило совершенствование подходов к управлению проектами [5]. Интеграция принципов Agile и DevOps в практику создания аналитических продуктов дала возможность ускорить вывод минимального жизнеспособного продукта (MVP) на рынок и повысила взаимодействие между участниками проекта. Однако такие подходы зачастую сосредоточены на скорости и итеративности, оставляя в стороне системный взгляд на проект в целом – от сбора и обработки данных до достижения ключевых бизнес-метрик.

Не стоит забывать и о классических подходах системного анализа, таких как SADT (Structured Analysis and Design Technique) и IDEF0 [4], которые первоначально разрабатывались для моделирования сложных производственных и организационных процессов. Эти методологии отличаются высокой степенью формализации и позволяют детализировать связи между компонентами системы. Однако их использование в сфере аналитики ограничено из-за специфичных особенностей машинного обучения – в частности, необходимости постоянного тестирования, обучения и доработки моделей.

В современных условиях отмечается увеличение внимания к интегрированным подходам в управлении проектами анализа данных, которые сочетают принципы Agile, основные этапы методологии CRISP-DM и концепции системного управления. Цель таких гибридных моделей – объединить достоинства оперативной адаптации, чёткой организации процессов и фокусировки на практически значимых результатах для бизнеса. На данный момент эти подходы пока недостаточно проработаны и нуждаются в более детальном изучении, а также в тестировании их эффективности в разных секторах экономики.

Таким образом, анализ существующих подходов позволяет сделать вывод, что ни одна из известных методологий не обеспечивает комплексного системного взгляда на проекты в области аналитики, охватывая при этом все ключевые этапы – от выявления бизнес-задач до успешной интеграции разработанной модели в реальную рабочую среду. Такой пробел открывает возможность для формирования обновлённого варианта системного подхода, учитывающего особенности и требования, предъявляемые современными аналитическими технологиями.

Разработка успешных аналитических инструментов требует не только технической проработки алгоритмов и данных, но и более широкого, комплексного подхода. Не менее значимым является понимание условий, в которых будет применяться разработанная

система, а также её место в реализации стратегических целей предприятия. Предложенная методология делает акцент на системном анализе как основе, объединяющей три основные элемента: задачи бизнеса, данные и используемые алгоритмы. Именно такое сочетание позволяет создавать решения, которые будут работать эффективно с точки зрения технологий и одновременно решать реальные проблемы конечных пользователей.

Одним из ключевых положений данной методики является принцип целостности – ни один компонент системы не должен рассматриваться в отрыве от остальных. Например, выбор конкретной модели машинного обучения зависит не только от качества и полноты исходных данных, но и от того, какие цели она должна выполнять в рамках бизнес-процессов, а также насколько просто её можно внедрить в уже действующую информационную инфраструктуру организации. Такой подход помогает избежать ситуации, когда модель показывает высокую точность на этапе тестирования, но оказывается непригодной для использования в реальной эксплуатации.

На начальных этапах разработки аналитических решений важное значение имеет выявление и точная формулировка целей со стороны бизнеса. Для этого организуется взаимодействие с основными заинтересованными сторонами: проводятся интервью, «мозговые штурмы», анкетирование, наблюдение за процессом работы и подобные мероприятия, направленные на преобразование неявных задач в конкретные и измеримые показатели эффективности. Такой подход способствует лучшему согласованию между заказчиком и исполнителем и помогает сформировать общее понимание того, каких результатов ожидать от реализации проекта.

После определения целей следует работа с данными – их сбор, очистка, проверка на полноту и достоверность, а также анализ возможностей привлечения дополнительных источников информации. Одним из важных аспектов является соответствие данных поставленным задачам, поскольку даже самые современные алгоритмы не смогут обеспечить нужного результата, если исходная информация не соответствует целям модели. Также необходимо учитывать возможность регулярного обновления данных, особенно при создании решений, ориентированных на работу в режиме, близком к реальному времени.

Выбор подходящих алгоритмов и моделей проводится с учётом нескольких критериев: точность работы, возможность интерпретации результатов, вычислительные затраты, соответствие бизнес-целям проекта и учёт рисков. При этом не всегда предпочтение отдается самым сложным или «продвинутым» моделям – зачастую решающими факторами становятся простота внедрения, высокая скорость и качество выполнения задач. Главной задачей остаётся поиск разумного баланса между эффективностью модели и её применимостью в реальной рабочей среде.

Не менее важным этапом является разработка общей архитектуры решения, которая предусматривает интеграцию с уже используемыми в компании системами – такими как CRM, ERP или платформы для анализа данных (BI). Системный подход здесь проявляется в учёте не только технической стороны взаимодействия, но и организационных аспектов: доступность информации, соблюдение политик безопасности, уровень цифровой зрелости предприятия и степень готовности сотрудников к внедряемым изменениям.

После завершения основных этапов разработки осуществляется финальная оценка полученного решения. Она включает не только стандартные метрики качества модели, но и анализ влияния на ключевые показатели деятельности организации. Это позволяет убедиться, что реализованный продукт действительно отвечает поставленным задачам и приносит ожидаемую пользу бизнесу.

Результатом использования системного подхода становится не просто корректное с технической точки зрения решение, а устойчивый аналитический продукт, интегрированный в текущие бизнес-процессы и способствующий достижению стратегических целей компании. Такой подход помогает заранее выявлять возможные проблемы, повысить вероятность успешного внедрения и снизить расходы на доработку и адаптацию системы.

Концепция системного подхода восходит к общей теории систем, разработанной Людвигом Берталанфи в середине XX столетия. Основными принципами этого направления являются целостность системы, взаимосвязь её компонентов, иерархическая организация и способность к адаптации. Благодаря этим свойствам стало возможным рассматривать любую организацию или процесс как совокупность связанных между собой элементов, где изменение одного из них может повлиять на функционирование всей системы в целом.

В области управления проектами системный подход нашёл отражение в работах Chapman & Ward [4], изучавших риск-менеджмент, и Larman & Vodde [5], описывавших масштабирование гибких практик. Однако при проектировании аналитических решений системный подход чаще всего ограничивается лишь фазой сбора требований, без полноценного учёта жизненного цикла решения и его интеграции в операционную среду.

Представляется целесообразным развить этот подход так, чтобы он охватывал все этапы создания аналитического продукта – от определения бизнес-цели до внедрения модели и её постоянного совершенствования. Такая интерпретация позволяет повысить согласованность между компонентами системы и минимизировать риски их дисбаланса.

Для демонстрации возможностей системного подхода в проектировании аналитических решений рассмотрим пример внедрения модели машинного обучения, предназначенной для прогнозирования оттока клиентов в одном из подразделений международного банка ING. Этот случай описан в статье блога *Towards Data Science* «How ING Uses Machine Learning for Customer Retention» (2021), где подробно анализируется применение прогнозной аналитики в стратегиях удержания клиентов [7] и частично освещён в отчётах McKinsey [6], что делает его пригодным для объективного анализа.

Целью реализуемого проекта было снижение уровня клиентского оттока за счёт более точного определения групп риска и индивидуализированного подхода к взаимодействию с ними. Банк столкнулся с увеличением конкуренции на рынке цифровых финансовых услуг, что потребовало улучшения качества обслуживания клиентов и повышения результативности маркетинговых активностей. На момент старта проекта среднегодовой уровень оттока клиентов составлял около 14 %, при этом традиционные методы удержания демонстрировали ограниченную эффективность.

Проект был запущен с этапа анализа, в ходе которого были определены ключевые участники: представители бизнеса, аналитики, специалисты по данным, ИТ-архитекторы и сотрудники отделов клиентского взаимодействия. Совместно была сформулирована основная задача — снизить уровень оттока клиентов минимум на 15 % в течение года, а также повысить точность рекомендаций, направленных на удержание клиентов.

Для разработки модели использовались данные, собранные из нескольких источников: CRM-системы банка, истории операций клиентов, мобильного приложения, а также результатов проведённых опросов. Общее число используемых параметров превышало 80 и включало такие метрики, как частота входа в мобильное приложение, динамика изменения остатков на счетах, обращения в техподдержку и уровень активности по различным банковским продуктам. Особое внимание уделялось достоверности и актуальности данных, поскольку модель предполагалась к регулярному обновлению и интеграции в текущую информационную среду банка.

На этапе подбора алгоритма были протестированы несколько моделей машинного обучения, среди которых – градиентный бустинг, случайный лес и логистическая регрессия. В результате сравнения предпочтение было отдано модели XGBoost, которая показала хорошие результаты по метрике AUC (значение 0.87), а также позволяла интерпретировать полученные прогнозы с помощью SHAP-значений. Такой выбор дал возможность специалистам банка не только рассчитывать вероятность оттока клиентов, но и анализировать ключевые факторы, повлиявшие на тот или иной прогноз.

Модель была интегрирована в текущую CRM-платформу банка, после чего начался тестовый период [6]. В ходе него наблюдалось снижение уровня оттока среди клиентов,

находящихся в зоне повышенного внимания, на 19% относительно контрольной группы. При этом коэффициент ROI оказался положительным, составив 1:3,5, что указывает на экономическое обоснование внедрения решения.

Приведённый пример показывает, что использование системного подхода направлено не только на построение математически точной модели, но и на обеспечение её практической ценности для бизнеса. Положительный результат проекта стал возможным благодаря вовлечению всех ключевых участников на ранних этапах, согласованию целей и используемых данных, а также интеграции разработанного решения в текущие бизнес-процессы. Кроме того, этот случай ещё раз подчеркнул значимость ориентирования аналитических решений на реальные потребности конечных пользователей и организационные задачи.

Анализ данного кейса внедрения подтверждает, что системный подход к разработке аналитических решений способствует повышению их эффективности и устойчивости в условиях реальной бизнес-среды. Ключевым достоинством такого подхода является возможность гармоничного согласования целей бизнеса, качества используемых данных и возможностей применяемых алгоритмов. Это позволяет избежать ситуации, когда модель показывает хорошие технические результаты, но не находит практического применения в операционной деятельности компании.

Пример внедрения модели прогнозирования оттока клиентов в одном из подразделений банка ING наглядно продемонстрировал, что интеграция аналитики в CRM-систему привела не только к снижению уровня оттока клиентов, но и к увеличению экономической эффективности маркетинговых мероприятий. Вместе с тем, этот случай показывает важность учёта внешнего контекста: даже при успешной реализации технологической части, долгосрочный эффект зависит от множества факторов – включая степень готовности организации к изменениям, качество исходных данных и соответствие ключевых метрик модели стратегическим бизнес-показателям.

Таким образом, системный подход создаёт чёткую структуру, которая повышает вероятность успешного внедрения аналитического продукта. Он помогает минимизировать риски расхождения между технической реализацией и ожиданиями бизнеса, а также закладывает основу для масштабирования и дальнейшего развития аналитической инфраструктуры компании [9].

**Выводы.** Анализ современных тенденций в области внедрения аналитических решений показывает [3], что ключевым фактором успешного применения технологий искусственного интеллекта и машинного обучения становится не столько техническая сложность модели, сколько её соответствие реальным бизнес-потребностям и возможность устойчивого функционирования в рамках существующей информационной экосистемы организации. Представленная в статье интерпретация системного подхода к проектированию таких решений демонстрирует, как можно обеспечить согласованность между тремя основными компонентами – данными, алгоритмами и целями бизнеса.

Использование системного подхода помогает минимизировать распространённые проблемы, возникающие при создании аналитических продуктов – от несоответствия разработанной модели бизнес-задачам до сложностей с масштабированием и внедрением в реальные процессы. В ходе проведённого исследования было показано, что активное участие всех ключевых участников на ранних этапах, всесторонний анализ доступных данных и чёткое определение целевых показателей эффективности положительно влияют на успешность реализации проекта. Подтверждением этого служит кейс по внедрению модели машинного обучения для прогнозирования клиентского оттока в одном из подразделений банка ING, где применение системного подхода позволило снизить уровень оттока и достичь ощутимых экономических результатов.

Важно учитывать, что даже при тщательной проработке архитектуры и согласованности между компонентами аналитической системы, она остаётся чувствительной

к внешним условиям. Эффективность проекта зависит не только от внутренней согласованности данных, алгоритмов и целей бизнеса, но также от более широкого окружения: нормативно-правовой базы, уровня цифровизации организации и соответствия решения общей стратегии компании. Исходя из этого, дальнейшее развитие методологий проектирования аналитических систем должно включать учёт таких факторов, а также формирование гибких подходов, способных быстро адаптироваться к изменяющейся среде.

Предложенный вариант системного подхода может быть использован как основа для создания аналитических решений в различных областях – от банковской сферы до государственного управления. Он открывает возможности для дальнейших исследований в таких направлениях, как автоматизация этапов анализа, прогнозирование устойчивости моделей в условиях неопределённости, а также подготовка специалистов, работающих на стыке бизнеса и анализа данных. Это создаёт предпосылки для разработки новых стандартов проектирования ИИ-систем, ориентированных на долгосрочное использование и возможность масштабирования.

### Список литературы

1. Seagate Technology LLC (2020). Data Age 2025: The Digitization of the World from Edge to Core. [https://www.seagate.com/wwwfiles/docs/FINAL-DataAge2025\\_Report-2018-0630.pdf](https://www.seagate.com/wwwfiles/docs/FINAL-DataAge2025_Report-2018-0630.pdf)
2. McKinsey et al. State of AI in the Enterprise, 2023. <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/state-of-ai-survey>
3. McKinsey. Global Survey on AI adoption (2022) – информация о росте внедрения ИИ в компаниях, но с низкой эффективностью.
4. Chapman C., Ward, S. The Project Risk Management Process / Managing Project Risk. – Kogan Page Publishers, 2019. – 432 p.
5. Larman C., Vodde B. Practices for Scaling Lean & Agile Development: Large, Multisite, and Offshore Product Development with SAFe. – Addison-Wesley Professional, 2020. – 464 p.
6. McKinsey et al. How banks can use AI to reduce customer churn [Электронный ресурс] – 2021.
7. Smith J. How ING Uses Machine Learning for Customer Retention (2021). – Towards Data Science <https://towardsdatascience.com/how-ing-uses-machine-learning-for-customer-retention-abc123def456>
8. Chen M., Mao S., Liu, Y. Big Data: A Survey // Mobile Networks and Applications. – 2022. – Vol. 27, № 4. – DOI: 10.1007/s11036-022-01953-w.
9. Molchan A.S., Osadchuk L.M., Anichkina O.A., Ponomarev S.V., Kuzmenko N.I. The 'digitalisation trap' of Russian regions // International Journal of Technology, Policy and Management. – 2023. – Vol. 23, – N.1. P. 20.

### Сведения об авторах

Василега Мария Андреевна – студентка Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, г. Краснодар, Россия, e-mail: [m.vasilega13@yandex.ru](mailto:m.vasilega13@yandex.ru)

Молчан Алексей Сергеевич – доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой «Математика и информатика» Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, г. Краснодар, Россия, e-mail: [AlSMolchan@fa.ru](mailto:AlSMolchan@fa.ru).

## A SYSTEMATIC APPROACH TO DESIGNING DIGITAL SOLUTIONS USING DATA, ALGORITHMS, AND BUSINESS REQUIREMENTS

**M.A. Vasilega, A.S. Molchan**

Financial University under the Government of the Russian Federation  
Krasnodar, Russia

The rapid advancement of digital technologies is exacerbating the gap between AI solutions, data, and real business needs. The aim of this study is to develop a systematic design approach that ensures alignment between data, algorithms, and business goals. Its effectiveness is validated by a case study of implementing a customer churn prediction model at ING. The results demonstrate that early stakeholder engagement, metric alignment, and adaptation to the IT environment increase implementation success, confirming the value of a systematic approach. This article is useful for researchers and practitioners working with AI implementation in business.

**Keywords:** *systems analysis, artificial intelligence, data analytics, business analytics, churn prediction model, analytical solution design, machine learning, CRM system, artificial intelligence, customer relationship management.*

### References

1. Seagate Technology LLC (2020). Data Age 2025: The Digitization of the World from Edge to Core. [https://www.seagate.com/wwwfiles/docs/FINAL-DataAge2025\\_Report-2018-0630.pdf](https://www.seagate.com/wwwfiles/docs/FINAL-DataAge2025_Report-2018-0630.pdf)
2. McKinsey et al. State of AI in the Enterprise, 2023. <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/state-of-ai-survey>
3. McKinsey. Global Survey on AI adoption (2022) – information about the growth of AI implementation in companies, but with low efficiency.
4. Chapman C., Ward, S. The Project Risk Management Process / Managing Project Risk. – Kogan Page Publishers, 2019. – 432 p.
5. Larman C., Vodde B. Practices for Scaling Lean & Agile Development: Large, Multisite, and Offshore Product Development with SAlFe. – Addison-Wesley Professional, 2020. – 464 p.
6. McKinsey et al. How banks can use AI to reduce customer churn [Электронный ресурс] – 2021.
7. Smith J. How ING Uses Machine Learning for Customer Retention (2021). – Towards Data Science <https://towardsdatascience.com/how-ing-uses-machine-learning-for-customer-retention-abc123def456>
8. Chen M., Mao S., Liu, Y. Big Data: A Survey // Mobile Networks and Applications. – 2022. – Vol. 27, № 4. – DOI: 10.1007/s11036-022-01953-w.
9. Molchan A.S., Osadchuk L.M., Anichkina O.A., Ponomarev S.V., Kuzmenko N.I. The 'digitalisation trap' of Russian regions // International Journal of Technology, Policy and Management. – 2023. – Vol. 23, – N.1. P. 20.

### About authors

Vasilega M.A. – Business Informatics student at the Financial University under the Government of the Russian Federation, Krasnodar, Russia, e-mail: [m.vasilega13@yandex.ru](mailto:m.vasilega13@yandex.ru).

Molchan A.S. – Sc. D. in Economics, Professor, Head of the Department of Mathematics and Informatics at the Financial University under the Government of the Russian Federation, Krasnodar, Russia, e-mail: [AISMolchan@fa.ru](mailto:AISMolchan@fa.ru).

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ**

УДК: 613-053.6

**ВЛИЯНИЕ МЕДИКО-ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ  
НА ФОРМИРОВАНИЕ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩЕГО ПОВЕДЕНИЯ  
СТУДЕНТОВ СРЕДНИХ СПЕЦИАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ****И.И. Дубовой, М.А. Захарова, И.В. Гуляева**  
ГАПОУ «Брянский базовый медицинский колледж»

Представленные в работе данные свидетельствуют о невысоком уровне медико-гигиенической грамотности, низком качестве здоровьесберегающего поведения студентов и мотивации к нему. Наиболее сложная ситуация складывается среди студентов – выпускников техникума. Выпускники медицинского колледжа демонстрируют лучшие результаты. Результаты изучения влияния медико-гигиенической грамотности на здоровьесберегающее поведение студентов и мотивацию к нему с помощью корреляционно-регрессионного анализа демонстрируют низкий его уровень. Причем наименее выражено влияние у студентов техникума. Результаты исследования свидетельствуют о необходимости активизации учебно-воспитательной работы в сузах в вопросах повышения медико-гигиенической грамотности, совершенствования качества здоровьесберегающего поведения студентов и роста мотивации к нему.

**Ключевые слова:** студенты, колледж, техникум, медико-гигиеническая грамотность, здоровьесберегающее поведение, мотивация.

Общеизвестно, что здоровье населения формируется под влиянием комплекса факторов, среди которых преобладает образ жизни населения. Важную роль в формировании здоровья играет здоровый образ жизни населения. По определению Всемирной организации здравоохранения здоровый образ жизни – это оптимальное качество жизни, определяемое мотивированным поведением человека, направленным на сохранение и укрепление здоровья, в условиях воздействия на него природных и социальных факторов окружающей среды – здоровьесберегающим поведением. Здоровьесберегающее поведение – составная часть здорового образа жизни, под которой понимается система социальных и поведенческих практик, определяющих благоприятные условия жизнедеятельности человека, уровень его поведенческой культуры, гигиенические навыки, желание поддерживать оптимальное качество жизни [9]. Здоровьесберегающее поведение – динамический процесс, развивающийся на этапах жизнедеятельности и на уровнях жизнеобеспечения человека, с приоритетной ролью медицинских работников в формировании гигиенической информированности [6]. На формирование здоровьесберегающего поведения индивида на протяжении всей жизни оказывает влияние комплекс различных факторов, среди которых важную роль играют гигиеническое обучение и воспитание, в ходе которых формируется медицинская грамотность населения. Низкий уровень грамотности в вопросах здоровья приводит к менее здоровому выбору, более рискованному поведению в отношении здоровья, ухудшению здоровья, плохому управлению заболеваниями и большему количеству госпитализаций [3, 6, 7, 8]. По мнению специалистов в настоящее время фиксируется разрыв между медико-гигиенической грамотностью и поведением людей [1, 5]. Понятно, что уровень медико-гигиенической грамотности и формирование здоровьесберегающего поведения происходит на протяжении всей жизни индивида в ходе его социализации под влиянием семьи, учреждений дошкольного и школьного, среднего специального и высшего образования, средств массовой информации, служб: здравоохранения, культуры и т.д. По мнению исследователей основные знания, касающиеся медико-гигиенической грамотности, все-таки человек приобретает в школьный и профессионально – образовательный периоды [5, 6].

Мы полагаем, что уровень медико-гигиенической грамотности среди студенческой молодежи, получающей специальное медицинское образование выше, он же надо полагать,

гарантирует более качественное здоровьесберегающее поведение и, возможно, здоровье этих людей.

Студенческая молодежь – важная часть популяции, состояние здоровья которой определяет будущий трудовой потенциал сообщества. Студенческий период – это не только важный этап приобретения знаний, но и заключительный временной отрезок формирования медико-гигиенической грамотности, осуществляемых в рамках государственной программы гигиенического обучения и воспитания населения. Данные литературы свидетельствуют в настоящее время о проблемах со здоровьем современных студентов, качеством их здоровьесберегающего поведения. По заключениям специалистов только 30% студентов страны не имеют отклонений в состоянии здоровья. В профессионально-образовательный период жизнедеятельности молодых людей происходит социализация личности, поэтому у молодёжи повышается риск пристрастия к пагубным привычкам. По данным Зелионко А.В. с соавт. (2017) [5], к 18-25 годам у 77,0% лиц этого возраста появляется склонность к нездоровому образу жизни, включая нерациональность питания, гиподинамию, курение, употребление алкоголя. Приведенные выше данные свидетельствуют о необходимости проведения более активной информационно-разъяснительной работы именно по этим ключевым аспектам образа жизни. Следует, используя все механизмы и возможности, формировать у студентов приверженность здоровьесбережению, под которой понимается степень соответствия личностного поведения общепринятым принципам сохранения и укрепления здоровья, включая регулярность медицинского обследования, приём лекарственных препаратов, коррекцию факторов риска заболеваний, изменение стиля и образа жизни и другое [4]. Важную роль в формировании у студентов приверженности к здоровьесбережению должны играть педагоги. В этой связи в настоящее время актуальным становится вопрос комплектования образовательных организаций высшего и среднего звена высококвалифицированными кадрами, владеющими знаниями в области здоровьесберегающего поведения населения, демонстрирующими в работе со студентами личную приверженность к здоровому образу жизни [2]. С учетом изложенного выше целью исследования явилось определение уровня медико-гигиенической грамотности, оценка качества здоровьесберегающего поведения и мотивированности к нему, влияние медико-гигиенической грамотности на формирование здоровьесберегающего поведения студентов средних специальных учебных заведений.

**Материал и методы исследования.** В качестве материала в исследовании послужили данные, полученные в работе со сформированной случайным образом выборочной совокупностью студентов-выпускников средних специальных учебных заведений города Брянска численностью 197 человек. В состав выборки вошли 100 студентов медицинского колледжа и 97-строительно-технологического техникума. При формировании выборочной совокупности использован способ серийного (гнездового) отбора. В составе выборки насчитывалось 94 юноши и 103 девушки. Средний возраст респондентов составил  $18,6 \pm 0,1$  года. В исследовании использовались социологический и статистический методы. Для сбора сведений об медико-гигиенической грамотности студентов использована анкета, составленная из вопросов, включенных в анкеты при проведении Всероссийского диктанта здоровье. Анкета включала три блока вопросов: знание правил личной гигиены, информированность о здоровом образе жизни, о целях диспансеризации определенных групп взрослого населения и проводимых профилактических осмотрах, готовность к оказанию первой медицинской помощи пострадавшим. Кроме того, в анкету с целью определения мотивированности студентов к качественному здоровьесберегающему поведению были включены вопросы, позволяющие определить место здоровья в иерархии основных жизненных ценностей обучающихся, а также выяснить их отношение к собственному здоровью, оценить приверженность принципам здорового образа жизни. В качестве характеристик здоровьесберегающего поведения с помощью анкеты определялась доля студентов, ведущих здоровый образ жизни. Среди характеристик качества



здоровьесберегающего поведения изучалась распространенность таких факторов риска, как курение и потребление алкоголя. С помощью методов медицинской статистики проводились свод и группировка полученных данных, вычислялись средние величины и их ошибки. Влияние медико-гигиенической грамотности студентов на формирование их здоровьесберегающего поведения оценивалось с помощью множественного корреляционного анализа. С его помощью рассчитывались коэффициенты множественной корреляции, а также выяснялось влияние рассматриваемых факторных признаков, характеризующих уровень медико-гигиенической грамотности студентов на вариативность результатов.

**Результаты исследования.** Изучение медико-гигиенической грамотности студентов позволило выявить следующее. В целом правильные ответы на все вопросы трех блоков анкеты дали всего лишь  $5,6 \pm 1,6\%$  студентов всей выборки. Причем среди них отмечены только студенты – медики. Детализация ответов показала, что на вопросы, касающиеся правил личной гигиены, правильно ответили только чуть более половины студентов в выборке в целом ( $57,9 \pm 3,5\%$ ). Среди студентов-медиков доля верных ответов зарегистрирована на уровне  $82,0 \pm 3,8\%$ . Удельный вес студентов техникума, правильно ответивших на вопросы из этого раздела анкеты составила всего  $33,0 \pm 4,8\%$ . Анализ ответов на вопросы, касающиеся правил оказания первой медицинской помощи, позволил установить, что только  $26,4 \pm 3,1\%$  всех респондентов правильно ответили на сформулированные вопросы. Среди студентов-медиков доля, верно ответивших на вопросы этого раздела составила  $41,0 \pm 4,9\%$ , среди студентов техникума – только  $14,4 \pm 3,5\%$ . В целом проведенный опрос позволил констатировать, что наиболее низкая доля правильных ответов в выборке студентов в целом регистрируется в знаниях о здоровом образе жизни, диспансеризации определенных групп взрослого населения и профилактических осмотрах. Удельный вес правильно ответивших на вопросы этого раздела анкеты в целом в группе составил всего  $9,6 \pm 2,1\%$ . Причем правильные ответы на вопросы дали только студенты – медики.

При выяснении мотивации к ведению качественного здоровьесберегающего поведения установлено следующее. В выборке в целом здоровье на первое место в иерархии основных жизненных ценностей ставят  $53,8 \pm 3,6\%$  студентов. Удельный вес студентов – медиков, давших положительный ответ на это вопрос выше ( $56,0 \pm 5,0\%$ ), в сравнение со студентами техникума ( $41,2 \pm 5,0\%$ ). Берегут свое здоровье, своевременно обращаются за медицинской помощью, проходят профилактические осмотры и выполняют назначения медицинских работников  $73,6 \pm 3,1\%$  студентов. Среди студентов –медиков таких  $88,0 \pm 3,2\%$ , среди студентов строительно-технологического техникума –  $58,8 \pm 5,0\%$ .

Привержены принципам ведения здорового образа жизни  $64,5 \pm 3,4\%$  студентов всей выборки. Среди студентов-медиков их  $79,0 \pm 4,1\%$ , среди учащихся техникума –  $49,5 \pm 5,1\%$ .

Изучение основных характеристик здоровьесберегающего поведения студентов в выборке в целом показало следующее. Ведут здоровый образ жизни всего  $34,0 \pm 3,4\%$  студентов. Среди студентов – медиков доля ведущих ЗОЖ составила  $42,0 \pm 4,9\%$ , среди учащихся техникума – всего  $25,8 \pm 4,4\%$ . Распространенность курения в выборке в целом составила  $41,6 \pm 3,5\%$ , среди студентов –медиков показатель равен  $24,0 \pm 4,3\%$ , среди учащихся техникума –  $59,8 \pm 5,0\%$ . Анализ полученных данных показал широкую распространенность среди студентов привычки употребления алкоголя ( $66,5 \pm 3,4\%$ ). Доля употребляющих алкоголь среди студентов-медиков равна  $68,0 \pm 4,7\%$ , среди учащихся техникума –  $64,9 \pm 4,8\%$ .

Полученные данные позволили изучить тесноту связи между рассматриваемыми признаками, выяснить влияние рассматриваемых факторных признаков, характеризующих уровень медико-гигиенической грамотности студентов на вариативность результатов (таблицы 1-3).

Таблица 1

Результаты корреляционно-регрессионного анализа в выборочной совокупности в целом

Признак	Влияние на вариабельность результативного признака (%)	Коэффициент множественной корреляции
Здоровье на первом месте среди основных жизненных ценностей	1,07	0,1036
Бережное отношение к собственному здоровью	12,77	0,3574
Приверженность здоровому образу жизни	5,62	0,2370
Ведение здорового образа жизни	3,61	0,1901
Распространенность курения	11,22	0,3350

Результаты, представленные в таблице 1, свидетельствуют о наличии слабой и умеренной связи между рассматриваемыми факторными и результативными признаками в выборочной совокупности в целом. Наибольшее влияние признаки, характеризующие медико-гигиеническую грамотность студентов, оказывают на вариабельность таких результативных, как «Бережное отношение к собственному здоровью», «Распространенность курения» и «Приверженность здоровому образу жизни».

Детализация полученных результатов в отдельности в группах студентов-медиков и учащихся техникума позволила установить следующее (таблицы 2,3).

Таблица 2

Результаты корреляционно-регрессионного анализа в выборочной совокупности студентов-медиков

Признак	Влияние на вариабельность результативного признака (%)	Коэффициент множественной корреляции
Здоровье на первом месте среди основных жизненных ценностей	9,08	0,3013
Бережное отношение к собственному здоровью	12,91	0,3593
Приверженность здоровому образу жизни	1,94	0,1392
Ведение здорового образа жизни	2,33	0,1526
Распространенность курения	3,44	0,1853

В группе студентов-медиков тоже регистрируется слабая или умеренная связь между рассматриваемыми факторными и результативными признаками. Но наибольшее влияние медико-гигиеническая грамотность этой группы студентов оказывает влияние на вариабельность таких результативных признаков, как «Бережное отношение к собственному здоровью», а также «Первостепенная ценность здоровья в иерархии основных жизненных ценностей».

Анализ данных представленных в таблице 3 показывает, что теснота связи между рассматриваемыми факторными и результативными признаками в группе студентов техникума слабая. Значительно ниже, в сравнение с данными, характеризующими группу студентов-медиков, влияния медико-гигиенической грамотности на вариабельность результативных признаков в этой группе студентов. Наибольшее влияние медико-гигиеническая грамотность студентов техникума оказывает на такие результативные

признаки, как «Бережное отношение к собственному здоровью», «Ведение здорового образа жизни» и «Распространенность курения».

Таблица 3

Результаты корреляционно-регрессионного анализа в выборочной совокупности студентов техникума

Признак	Влияние на вариабельность результативного признака (%)	Коэффициент множественной корреляции
Здоровье на первом месте среди основных жизненных ценностей	1,07	0,1036
Бережное отношение к собственному здоровью	6,38	0,2526
Приверженность здоровому образу жизни	0,69	0,0833
Ведение здорового образа жизни	6,13	0,2477
Распространенность курения	5,83	0,2414

### Выводы

1. Полученные данные свидетельствуют о проблемах с медико-гигиенической грамотностью студенческой молодежи, низком уровне ее влияния на формирование их здоровьесберегающего поведения и мотивированность к нему.

2. Детализация полученных данных свидетельствует о том, что наиболее выраженные проблемы в медико-гигиенической грамотности студентов выявлены в вопросах здорового образа жизни и мерах профилактики нарушений здоровья.

3. Сравнение полученных данных показывает несомненное положительное, хотя все же недостаточное влияние медицинского образования на уровень медико-гигиенической грамотности студентов.

4. Уровень мотивации студентов к качественному здоровьесберегающему поведению, а также качество здоровьесберегающего поведения студентов не высокие.

5. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости повышения уровне гигиенического образования и воспитания студентов, а также разработку инструментов повышения их мотивированности к сохранению здоровья.

### Список литературы

1. Алексеенко С.Н., Дробот Е.В. Профилактика заболеваний: учебное пособие. – М.: Академия Естествознания, 2015. – 245 с.
2. Баймаков Е.А. Гигиеническая оценка профессиональных и поведенческих факторов риска и обоснование системы формирования здоровьесберегающего поведения преподавателей медицинского образовательного заведения: автореф. дисс. ... канд. мед. наук. – Санкт-Петербург, 2019. – 27 с.
3. Вяткина Н.А. Уровень медицинской грамотности российских пациентов в оценке врачей // Сибирские исторические исследования. – 2019. – №4. – С.162-179.
4. Гаджимурадова, З.Г., Агаларова Л.С. Исследование факторов, влияющих на формирование здорового образа жизни городского населения / З.Г. Гаджимурадова, Л.С. Агаларова // Уральский медицинский журнал. 2014. – № 6. – С. 79-84.
5. Зелионко А.В., Лучкевич В.С., Авдеева М.В., Филатов В.Н. Принципы формирования у населения здоровьесберегающего поведения на основе компетентностно-деятельного подхода // Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета. – 2017. – Т. 9. – № 2. – С. 97-102.

6. Зелионко А.В., Лучкевич В.С., Филатов В.Н., Мишкич И.А. Формирование групп риска населения по уровню гигиенической информированности и мотивированности к здоровьесберегающему поведению // Гигиена и санитария. – 2017. – №96(4). – С. 313-319.

7. Масленникова Г.Я., Оганов Р.Г. Медицинская грамотность населения как основа сохранения здоровья, профилактики и контроля неинфекционных заболеваний // Профилактическая медицина. – 2018. – №21(5). – С. 5-8.

8. Салагай О.О., Дроздова Л.Ю., Джигоева О.Н., и др. Результаты социологического опроса населения в рамках Всероссийского диктанта здоровья // Профилактическая медицина. – 2023. – №26(6). – С. 30-38.

9. Шматова С.С. Опыт социологической интерпретации практик здоровьесберегающего поведения // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Социология. Политология. – 2015. – №2 (15). – С. 58-60.

### Сведения об авторах

Дубовой Иван Иванович – доктор медицинских наук, профессор, преподаватель ГАПОУ «Брянский базовый медицинский колледж», e-mail: [glavwrach2010@mail.ru](mailto:glavwrach2010@mail.ru).

Захарова Марина Александровна – директор ГАПОУ «Брянский базовый медицинский колледж», e-mail: [absd777@yandex.ru](mailto:absd777@yandex.ru).

Гуляева Ирина Владимировна – кандидат педагогических наук, преподаватель математики ГАПОУ «Брянский базовый медицинский колледж», e-mail: [IrinaGuliae@yandex.ru](mailto:IrinaGuliae@yandex.ru).

## THE IMPACT OF MEDICAL – HYGIENIC LITERACY ON THE FORMATION OF HEALTH-PRESERVING BEHAVIOR AMONG STUDENTS OF SECONDARY SPECIALIZED EDUCATIONAL INSTITUTIONS

I.I. Dubovoy, M.A. Zakharova, I.V. Gulyaeva

Bryansk Basic Medical College

The data presented in the study indicate a low level of medical – hygienic literacy, poor quality of health-preserving behavior among students, and low motivation toward it. The most challenging situation is observed among students graduating from technical schools. Graduates of the medical college demonstrate better results. The results of examining the influence of medical – hygienic literacy on students' health-preserving behavior and motivation through correlation-regression analysis show its low level. Moreover, the weakest effect is found among technical school students. The study results highlight the need to intensify educational and upbringing activities in secondary vocational institutions to improve medical – hygienic literacy, enhance the quality of health-preserving behavior among students, and increase their motivation toward it.

**Keywords:** *Students, college, technical school, medical – hygienic literacy, health-preserving behavior, motivation.*

### References

1. Alekseenko S.N., Drobot E.V., 2015. Disease Prevention. Textbook. – Publishing House «Academy of Natural Sciences», 2015. – 245 p.

2. Baymakov E.A. Hygienic assessment of professional and behavioral risk factors and justification of a system for forming health-preserving behavior among teachers of a medical educational institution: abstract of the dissertation for the Candidate of Medical Sciences. – St. Petersburg, 2019. – 27 p.

3. Vyatkina N.A. The level of medical literacy of Russian patients as assessed by physicians. // Siberian Historical Research. – 2019. – No. 4. – pp. 162-179.

4. Gadzhimuradova Z.G., Agalarova L.S. Study of factors influencing the formation of a healthy lifestyle among the urban population // Ural Medical Journal. – 2014. – No. 6. – pp. 79-84.

5. Zelionko A.V., Lukchevich V.S., Avdeeva M.V., Filatov V.N. Principles of forming health-preserving behavior in the population based on a competence-activity approach // Bulletin of the North-Western State Medical University. – 2017. – Vol. 9, No. 2. – pp. 97-102.

6. Zelionko A.V., Lukchevich V.S., Filatov V.N., Mishkich I.A. Formation of risk groups in the population according to the level of hygienic awareness and motivation toward health-preserving behavior // Hygiene and Sanitation. – 2017. – №96(4). – pp. 313-319.

7. Maslennikova G.Ya., Oganov R.G. Medical literacy of the population as a basis for health preservation, prevention, and control of non-communicable diseases // Preventive Medicine. – 2018. – №21(5). – pp. 5-8.

8. Salagai O.O., Drozdova L.Yu., Dzhioeva O.N., et al. Results of a sociological survey of the population within the framework of the All-Russian Health Dictation // Preventive Medicine. – 2023. – №26(6). – pp. 30-38.

9. Shmatova S.S. Experience of sociological interpretation of practices of health-preserving behavior // Proceedings of Saratov University. New Series. Sociology. Political Science. – 2015. – Vol. 15, Issue 2, pp. 58-60.

#### **About authors**

Dubovoy I.I. – Sc. D. in Medical Sciences, Professor, Lecturer of Bryansk Basic Medical College, e-mail: *glavvrach2010@mail.ru*.

Zakharova M.A. – Headmaster of Bryansk Basic Medical College, e-mail: *absd777@yandex.ru*.

Gulyaeva I.V. – PhD in Pedagogical Sciences, Lecturer of Bryansk Basic Medical College, e-mail: *Irina24061981@yandex.ru*.

УДК 612.017

## ВЛИЯНИЕ СТРЕССА, ВЫЗВАННОГО УЧАСТИЕМ В БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЯХ, НА КЛЕТОЧНЫЙ ИММУНИТЕТ У ВОЕННОСЛУЖАЩИХ

В.В. Масляков<sup>1,2</sup>, А.Е. Бурекашев<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского»

<sup>2</sup>Частное учреждение образовательная организация высшего образования «Саратовский медицинский университет «Реавиз»

Проведено исследование показателей клеточного иммунитета у военнослужащих, принявших участие в боевых действиях в зависимости от времени, прошедшего с момента боевых действий. Проведенное исследование показывает, что у военнослужащих, участвовавших в боевых действиях, отмечается снижение показателей клеточного иммунитета. Данные изменения зависят от времени, которое прошло с момента получения боевого стресса. Наиболее выражены они в группе, у которых данное время составило до 6 месяцев. В дальнейшем происходило восстановление исследуемых показателей и к временным промежуткам 21–27 месяцев, практически все исследуемые показатели, за исключением количества зрелых Т-лимфоцитов, возвращалось к нормальным показателям. Данные изменения не затрагивали общее количество лейкоцитов, изменений которых не было выявлено ни в одной группе.

**Ключевые слова:** военнослужащие, клеточный иммунитет, боевой стресс

**Введение.** Как известно, стресс вызывает изменения в иммунном статусе человека, при этом наиболее негативное действие оказывает хронический стресс, который снижает иммунную резистентность [1, 2, 3]. Условия службы у военнослужащих, даже в условиях мирного времени, зачастую сопровождается хронической стрессовой реакцией, что не может не отражаться на здоровье [4]. Не вызывает сомнения тот факт, что участие в боевых действиях значительно усиливает стрессовую реакцию [5, 6]. Механизм данных изменений, в значительной степени обусловлен воздействием стрессовых гормонов, которые выступают в качестве иммунодепрессантов [7, 8, 9]. Особенно актуально это стало в настоящее время, когда ведутся боевые действия.

Цель исследования – провести исследование влияния стресса, полученного в условиях боевых действий, на клеточное звено системы иммунитета у военнослужащих.

**Материалы и методы.** В исследовании приняли участие 100 человек, давших согласие на участие в обследовании. Все обследуемые были разделены на пять групп. В первые четыре вошли участники военных операций, в зависимости от времени, которое прошло от участия в боевых действиях (основная группа). В пятую (группу сравнения) вошли военнослужащие, не принимавшие участие в боевых действиях. Разделение по группам осуществлялись следующим образом: 1 группа – 20 человек, время от момента участия в боевых действиях составило до 6 месяцев; 2 группа – 20 человек, время от момента участия в боевых действиях составило 7–13 месяцев; 3 группа – 20 человек, время от момента участия в боевых действиях составило 14–20 месяцев; 4 группа: 20 человек, время от момента участия в боевых действиях составило 21–27 месяцев. Группа сравнения – 20 человек. Для исследования были отобраны мужчины, в возрасте 30–35 лет, не имеющих хронических и/или острых заболеваний простаты, что подтверждено документально, не получившие ранения, контузию. Среднее время участия в боевых действиях составило от 6 до 8 мес. Исследования проводились в амбулаторных условиях.

Исследование лабораторных показателей, характеризующих клеточный иммунитет включало изучение следующих показателей: общее количество лейкоцитов в периферической крови, лимфоцитов с использованием автоматического гематологического

анализатора «Mdonic CA 530 – Thor», определении изменений показателей субпопуляций как Т-лимфоцитов, так и В-лимфоцитов. Проводился подсчет количества зрелых Т-лимфоцитов (CD3+); Т-хелперов (CD4+); цитотоксических Т-клеток (CD8+); натуральных киллеров (CD16+); В-клеток (CD20+). Исследование данных параметров осуществлялось с использованием метода твердофазного иммуноферментного анализа (АО «Вектор-Бест», Россия).

Все исследования проводились с письменного согласия участников. Перед началом исследования все участники исследования получали объяснение целей и задач исследования. Объем, методы, сроки выполнения были согласованы и одобрены локальным этическим комитетом (ЛЭК) МУ «Реавиз», что зафиксировано протоком заседания ЛЭК № 16 от 18.11.2024 г.

Для проведения статистического исследования был выбран критерий согласия  $\chi^2$ . Статистическая значимость определялась как  $p < 0,05$ . Для установления корреляционных связей был использован непараметрический критерий Спирмена ( $r$ ). Трактовка полученных результатов с использованием данного критерия, осуществлялась с учётом силы связи:  $r > 0,01–0,29$  – слабая положительная связь,  $r > 0,30–0,69$  – умеренная положительная связь,  $r > 0,70–1,00$  – сильная положительная связь.

**Результаты.** Полученные результаты исследования клеточного иммунитета в исследуемых группах отражено в таблице 1.

Таблица 1

## Полученные результаты исследования клеточного иммунитета

Исследуемые параметры	Результаты в группах				
	1 группа (n = 20)	2 группы (n = 20)	3 группа (n = 20)	4 группа (n = 20)	группа сравнения (n = 20)
CD3+, %	23* [19; 25]	26* [23; 28]	56* [51; 58]	63* [58; 67]	74 [71; 77]
CD4+, %	34* [30; 38]	42* [37; 46]	49* [45; 54]	53 [46; 57]	54 [48; 57]
CD8+, %	17* [11; 19]	19* [16; 23]	23* [19; 27]	26 [21; 27]	27 [22; 29]
CD16+, %	8* [5; 10]	8* [5; 10]	15* [13; 19]	18 [11; 24]	18 [11; 24]
CD20+, %	11* [8; 14]	15* [12; 17]	17 [13; 19]	18 [15; 20]	17 [14; 19]

Примечание: \* – знак, показывающий статистически достоверную разницу по сравнению с группой сравнения

Как можно увидеть из данных, представленных в таблице 1, у всех обследованных 1 группы зарегистрировано процентное снижение количества всех исследуемых подателей по сравнению с данными группы сравнения. В дальнейшем происходило постепенное восстановление показателей клеточного иммунитета. Так, во 2 группе зарегистрировано увеличение некоторых показателей, однако, они оставались пониженными по сравнению с группой сравнения. Считаем необходимым отметить тот факт, что во 2 группе отмечалось увеличение всех показателей, за исключением CD16+, показатель которого не изменялось по сравнению с 1 группой, и составил 8% [5; 10], что было значительно ниже по сравнению с группой сравнения ( $r = 0,76$ ,  $p < 0,05$ ). В 3 группе происходило дальнейшее восстановление показателей клеточного иммунитета, однако, они были ниже данных, полученных в группе сравнения. Так, количество CD3+ в данной группе составило 56% [51; 58], что выше, чем во

2 группе ( $r = 0,67$ ,  $p < 0,05$ ), но ниже, чем в группе сравнения ( $r = 0,77$ ,  $p < 0,05$ ); количество CD4+ увеличилось с 42% [37; 46] до 49 [45; 54] ( $r = 0,57$ ,  $p < 0,05$ ), но было снижено по сравнению с группой сравнения ( $r = 0,52$ ,  $p < 0,05$ ); CD8+ с 19% [16; 23] до 23% [19; 27] ( $r = 0,56$ ,  $p < 0,05$ ), но ниже, чем в группе сравнения ( $r = 0,48$ ,  $p < 0,05$ ). Значительное увеличение отмечено при исследовании CD16+ с 8% [5; 10] до 15% [13; 19] ( $r = 0,78$ ,  $p < 0,05$ ), но не достигал уровня группы сравнения ( $r = 0,45$ ,  $p < 0,05$ ). Проведенное исследование показало, что в данной группе отмечено восстановление CD20+, который увеличился с 15% [12; 17] до 17% [13; 19] ( $r = 0,75$ ,  $p < 0,05$ ). Данный показатель стал соответствовать данным, полученным в группе сравнения. В 4 группе происходило восстановление практически всех показателей клеточного иммунитета, за исключением CD3+, который увеличивался по сравнению с 3 группой ( $r = 0,56$ ,  $p < 0,05$ ), но был ниже по сравнению с группой сравнения ( $r = 0,61$ ,  $p < 0,05$ ).

Результаты исследования количества лейкоцитов в крови в исследуемых группах, отражены на рисунке 1.

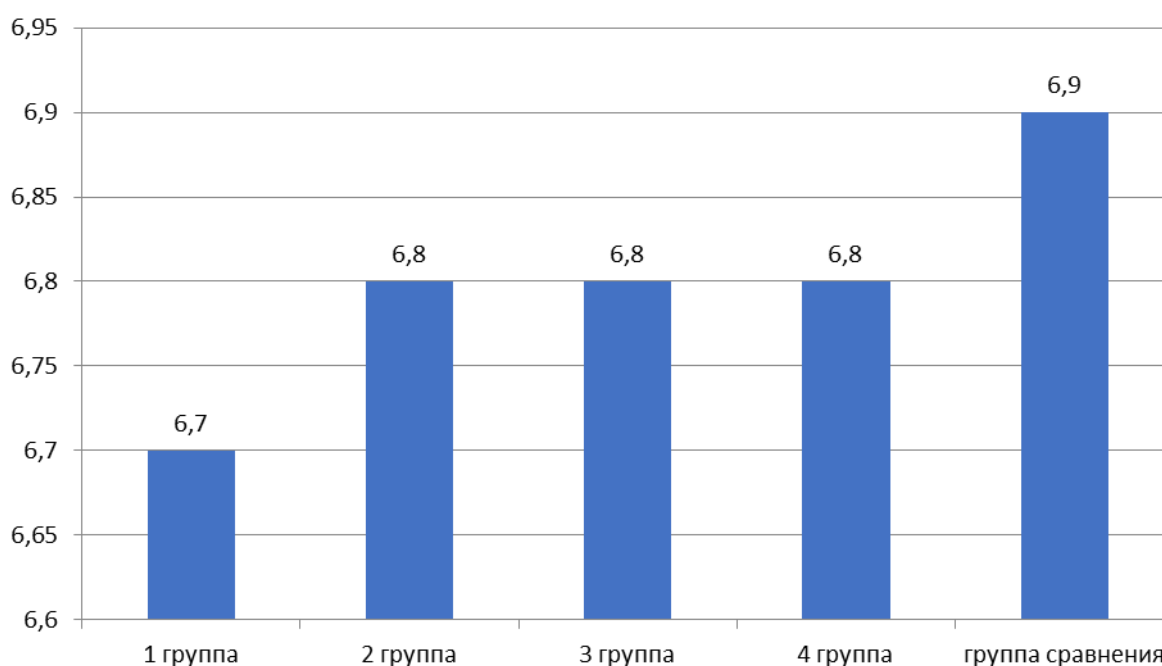


Рис. 1. Количество лейкоцитов в крови лейкоцитов в исследуемых группах ( $\times 10^9/\text{л}$ )

Как видно из данных, отраженных на рисунке 1, количество лейкоцитов в крови у обследуемых пациентов не изменялось и соответствовало, как физиологическим нормам, так и данным группы сравнения.

Таким образом, проведенное исследование показывает, что у военнослужащих, участвовавших в боевых действиях, отмечается снижение показателей клеточного иммунитета. Данные изменения зависят от времени, которое прошло с момента получения боевого стресса. Наиболее выражены они в группе, у которых данное время составило до 6 месяцев. В дальнейшем происходило восстановление исследуемых показателей и к временному промежутку 21–27 месяцев, практически все исследуемые показатели, за исключением количества зрелых Т-лимфоцитов, возвращалось к нормальным показателям. Данные изменения не затрагивали общее количество лейкоцитов, изменений которых не было выявлено ни в одной группе. Можно предположить, что данные изменения были обусловлены изменением гормонального фона.

**Заключение.** Участие в боевых действиях у военнослужащих приводит к снижению показателей клеточного звена системы иммунитета, которые зависят от времени, прошедшего с момента окончания боевых действий.



### Список литературы

1. Прохоренко И.О., Германова В.Н., Сергеев О.С. Стресс и состояние иммунной системы в норме и патологии. Краткий обзор литературы // Вестник медицинского института «Реавиз»: реабилитация, врач и здоровье. – 2017. – №1. – С. 82-90.
2. Комарова О.Н., Хавкин А.И. Взаимосвязь стресса, иммунитета и кишечной микробиоты // Педиатрическая фармакология. – 2020. – Т. 17, №1. – С. 18–24.
3. Зайцева Н.С., Сизякина Л.П. Роль факторов врожденного иммунитета в формировании адаптационных реакций при стрессе // Иммунология. – 2021. – Т. 42, №3. – С. 270-276.
4. Богданова Е.Г., Болехан А.В., Губанов А.И., Коровин А.Е. Изменение отдельных показателей иммунитета у военнослужащих в зависимости от северного стажа // Российской Военно-медицинской академии. – 2018. – Т. 37, №1. – С. 22–30.
5. Зайцева Н.С., Сизякина Л.П. Изменения иммунного статуса у военнослужащих – участников спецопераций // Медицинская иммунология. – 2017. Т. 19, Специальный выпуск. – С. 283.
6. Лятос И.А., Семенов В.М., Дмитраченко Т.И., Цыганков А.М. Оценка напряженности клеточного иммунного ответа у военнослужащих Вооруженных Сил Республики Беларусь с болезнями органов дыхания // Клиническая инфектология и паразитология. – 2022. – Т. 11, №3. – С. 205-209.
7. Киреева А.А. Изменение гормонального баланса во время стресса // Эндокринология: новости, мнения, обучение. – 2024. – Т. 13, №2. – С. 80-83.
8. Кубасов Р.В., Барачевский Ю.Е., Иванов А.М., Лупачев В.В. Изменения гормонального статуса у военнослужащих при командировке в зону локального вооруженного конфликта // Журнал медико-биологических исследований. – 2016. – №1. – С. 42-50.
9. Бобык О.А. Проблема влияния стресса военного времени на состояние пациентов с расстройствами психики и поведения // Медицинский вестник Юга России. – 2023. – Т. 14, №2. – С. 52-55.

### Сведения об авторах

Масляков Владимир Владимирович – доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры мобилизационной подготовки здравоохранения и медицины катастроф ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского», e-mail: [maslyakov@inbox.ru](mailto:maslyakov@inbox.ru)

Бурекешев Алим Ергенович – аспирант кафедры мобилизационной подготовки здравоохранения и медицины катастроф ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского», e-mail: [alim.ergenovich@mail.ru](mailto:alim.ergenovich@mail.ru)

### EFFECT OF STRESS CAUSED BY PARTICIPATION IN BATTLE OPERATIONS ON CELLULAR IMMUNITY IN MILITARY PERSONNEL

V.V. Maslyakov<sup>1,2</sup>, A.E. Burekeshev<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky"

<sup>2</sup>Private Educational Institution of Higher Education "Saratov Medical University "Reaviz"

A study was conducted on the indicators of cellular immunity in military personnel who took part in combat operations, depending on the time that had passed since the combat operations. The study showed that military personnel who took part in combat operations had a decrease in their cellular immunity indicators. These changes depended on the time that had passed since the combat stress was experienced. The changes were most pronounced in the group that had experienced combat stress for up to 6 months. Subsequently, the

studied indicators were restored, and by the time intervals of 21–27 months, almost all the studied indicators, with the exception of the number of mature T-lymphocytes, returned to normal levels. These changes did not affect the total number of leukocytes, which did not change in any group.

**Keywords:** *military personnel, cellular immunity, combat stress.*

### References

1. Prokhorenko I.O., Germanova V.N., Sergeev O.S. Stress and the state of the immune system in norm and pathology. Brief review of the literature // Bulletin of the Reaviz Medical Institute: rehabilitation, doctor and health. – 2017. – No. 1. – P. 82-90.
2. Komarova O.N., Khavkin A.I. The relationship between stress, immunity and intestinal microbiota // Pediatric pharmacology. – 2020. – Vol. 17, No. 1. – P. 18-24.
3. Zaitseva N.S., Sizyakina L.P. The role of innate immune factors in the formation of adaptive responses to stress // Immunology. – 2021. – Vol. 42, No. 3. – P. 270-276.
4. Bogdanova E.G., Bolekhan A.V., Gubanov A.I., Korovin A.E. Changes in Individual Immunity Indicators in Military Personnel Depending on Their Length of Service in the North // Russian Military Medical Academy. – 2018. – Vol. 37, No. 1. – P. 22–30.
5. Zaitseva N.S., Sizyakina L.P. Changes in the Immune Status of Military Personnel Participating in Special Operations // Medical Immunology. – 2017. Vol. 19, Special Issue. – P. 283.
6. Lyatos I.A., Semenov V.M., Dmitrachenko T.I., Tsygankov A.M. Assessment of the Strength of the Cellular Immune Response in Military Personnel of the Armed Forces of the Republic of Belarus with Respiratory Diseases // Clinical Infectology and Parasitology. – 2022. – Vol. 11, No. 3. – P. 205-209.
7. Kireeva A. A. Changes in hormonal balance during stress // Endocrinology: news, opinions, training. – 2024. – Vol. 13, No. 2. – P. 80-83.
8. Kubasov R. V., Barachevsky Yu. E., Ivanov A. M., Lupachev V. V. Changes in hormonal status in military personnel during a mission to a local armed conflict zone // Journal of Medical and Biological Research. – 2016. – No. 1. – P. 42-50.
9. Bobyk O. A. The problem of the influence of wartime stress on the condition of patients with mental and behavioral disorders // Medical Bulletin of the South of Russia. – 2023. – Vol. 14, No. 2. – P. 52-55.

### About authors

Maslyakov V.V. – Sc. D. in Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of Mobilization Training in Healthcare and Disaster Medicine at the V.I. Razumovsky Saratov State Medical University, *e-mail: maslyakov@inbox.ru*

Burekeshev A.E. – postgraduate student at the Department of Health Care Mobilization and Disaster Medicine at Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky, *e-mail: alim.ergenovich@mail.ru*

## ПЕДАГОГИКА

УДК: 373.1

**«ЭКОСНЕЖКА» КАК ИНСТРУМЕНТ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОСВЕЩЕНИЯ И  
ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ЧЕРЕЗ ПРОЕКТНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ****А.А. Данилова**

МБОУ «Снежская гимназия» Брянского района

В статье рассматривается роль проектной деятельности в формировании экологической грамотности обучающихся на примере реализации медиа-инициативы «ЭкоСнежка». Представлен анализ структуры и содержания эcobлога, его рубрик, направленных на экологическое просвещение и вовлечение школьников в практическую природоохранную деятельность. Описывается опыт реализации проекта в образовательной среде, подчеркиваются его масштабы и признание на всероссийском уровне, а также выделяются возможности использования блога «ЭкоСнежка» как эффективного инструмента экологического образования и воспитания. Приводится оценка влияния проекта на формирование экологической грамотности обучающихся и на изменение их поведения по отношению к окружающей среде.

**Ключевые слова:** экологическое просвещение, экологическая грамотность, проектная деятельность, эcobлог, медиа-инициатива, обучающиеся, «ЭкоСнежка», образование, осознанное потребление, экологическое воспитание, экологическая культура.

**Введение.** В современном мире вопросы экологии приобретают все большую актуальность. Изменение климата, загрязнение окружающей среды, истощение природных ресурсов – эти и другие проблемы требуют немедленного решения и формирования у населения, особенно у подрастающего поколения, экологической культуры и грамотности. Воспитание экологически ответственного гражданина – одна из важнейших задач современной системы образования. Экологическое образование должно быть направлено не только на передачу знаний, но и на формирование ценностных установок и практических навыков, необходимых для решения экологических проблем.

Актуальность данной темы обусловлена возрастающей необходимостью формирования у обучающихся не только знаний об экологических проблемах, но и умений применять эти знания на практике, осознанно выбирать экологически дружественные решения в повседневной жизни. Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту (ФГОС), экологическое образование является одним из приоритетных направлений развития личности. Проектная деятельность, как один из самых эффективных методов обучения, позволяет вовлечь обучающихся в активное исследование экологических проблем, разработку и реализацию конкретных действий по их решению.

В рамках данной статьи рассматривается опыт использования медиа-инициативы «ЭкоСнежка» в качестве инструмента экологического просвещения и формирования экологической грамотности обучающихся через проектную деятельность. «ЭкоСнежка» представляет собой эcobлог, созданный и развиваемый школьниками, и направленный на расширение знаний об экологии и формирование осознанного отношения к окружающей среде.

Проект «ЭкоСнежка: жить экологично – разумно и практично» является победителем в III Всероссийском Детском Экологическом Форуме (г. Челябинск, 2025 г.) в номинациях "Лучший проект по экопросвещению" и "Народный проект", что подтверждает его высокую оценку и востребованность.

### ***Теоретические основы экологического просвещения и формирования экологической грамотности***

Развитие экологической культуры в обществе – это многогранный и продолжительный процесс. Он направлен на формирование экологического сознания и мировоззрения, понимания неразрывной связи человека и природы, осознания необходимости бережно относиться к окружающему миру и активного участия в деятельности по его защите. Процесс включает в себя распространение экологических знаний, развитие практических умений и формирование ценностных ориентиров и убеждений, связанных с охраной природы.

Экологическая грамотность – это совокупность знаний, навыков и ценностных установок, которые позволяют человеку осмысливать причины и последствия экологических проблем, принимать взвешенные решения в отношении окружающей среды и действовать в русле принципов устойчивого развития. Человек с высоким уровнем экологической грамотности умеет выявлять экологические риски, анализировать информацию и предпринимать ответственные шаги для сохранения природы.

Развитие экологической грамотности – это путь, который сопровождает человека всю жизнь. Особенно важно начинать экологическое образование и воспитание в юном возрасте, когда формируются базовые установки и принципы личности. Концепция устойчивого развития предполагает, что экологические знания должны проникать во все учебные предметы и включать практические занятия (Дзятковская, 2023).

#### ***Проект «ЭкоСнежка» – инструмент экологического просвещения школьников***

«ЭкоСнежка: жить экологично – разумно и практично» – это проект, созданный школьниками. Цель проекта – создание и ведение эcobлога с целью повышения экологической грамотности населения и формирования ответственного отношения к окружающей среде.

Проект реализуется в формате медиа-инициативы. Использование социальных сетей позволяет «ЭкоСнежке» привлекать внимание широкой аудитории и вовлекать ее в обсуждение экологических проблем.

На данный момент проект «ЭкоСнежка» реализуется как школьный блог. Но в скором времени благодаря энтузиазму участников и активной поддержке учителей, проект может быстро выйти за рамки образовательного учреждения.

#### ***Структура и содержание блога***

Эcobлог «ЭкоСнежка» включает в себя несколько рубрик, каждая из которых посвящена определенной теме, связанной с экологией и охраной окружающей среды:

- «ЭкоЛайфхаки» – советы по экологичному образу жизни.
- «ЭкоСюжет» – репортажи/интервью с экспертами и представителями организаций, социальные опросы населения на экологическую тематику.
- «ЭкоНовости» – информация об экологических событиях, акциях, мероприятиях, которые происходят в гимназии, регионе и в нашей стране.
- «Эколикбез» – объяснение сложных экологических терминов и понятий простым и доступным языком.
- «Факты с юмором: эко-версия» – рубрика, в которой публикуются забавные и интересные факты о природе и нашей планете, мифы об экологичном образе жизни (и их разоблачение) и остроумные шутки на экологическую тему.
- «Эковолонтерство» – рубрика о том, как каждый может внести свой вклад в сохранение природы нашей планеты. Ребята рассказывают и принимают участие в различных экологических акциях.
- «ЭкоКонкурс» (планируется к введению) – анонсы экологических акций и конкурсов, разработка собственных конкурсов.

- «ЭкоМульт» (планируется к введению) – создание и публикация коротких анимационных роликов на экологическую тематику.
- «ЭкоОбзоры» (планируется к введению) – о полезных экопродуктах, сравнение «зелёных» технологий, оценка экологичности компаний и прочее.

### ***Реализация проектной деятельности обучающихся в рамках проекта «ЭкоСнежка»***

В рамках проекта «ЭкоСнежка» реализуется проектная деятельность обучающихся, которая заключается в следующем: ребята сами выбирают темы для своих постов/материалов, собирают необходимую информацию (при необходимости проводят исследования), анализируют ее, и, соответственно, создают посты (статьи, фото- и видеоматериалы), которые затем публикуются в социальных сетях блога.

Работа над проектом «ЭкоСнежка» позволяет обучающимся развивать исследовательские навыки и творческие способности, учиться работать в команде, совершенствовать умения и навыки работы с различного рода информацией, а также формировать активную гражданскую позицию, потому что работа над проектом дает возможность ребятам внести свой вклад в сохранение природы нашей планеты.

### ***Результаты и перспективы реализации проекта***

Команда выступала с данным проектом на III Всероссийском Детском Экологическом Форуме, который проходил в г. Челябинск в 2025 г. По итогам Форума проект «ЭкоСнежка: жить экологично – разумно и практично» стал победителем в двух номинациях: «Лучший проект по экопросвещению» и «Народный проект».

#### ***Отзывы учителей и учеников о проекте***

*Орлова Л.Л.* (учитель биологии и химии): «Проект позволяет ученикам самостоятельно получать знания по экологии и применять их на практике. Я заметила, что ребята нашей гимназии стали больше интересоваться вопросами экологии. Надеюсь, что такая тенденция сохранится надолго».

*Никита Б.* (ученик 10 класса): «Я – участник данного проекта. За время существования нашего блога я понял, что каждый человек может внести вклад в сохранение и защиту природы нашей планеты. Ведь экология – это дело каждого!».

*Полина Н.* (ученица 8 класса): «Работа над проектом помогла мне развить исследовательские навыки и творческие способности. Ведь важно не только правильно донести до аудитории информацию, но и заинтересовать читателя, показать ему, что экология начинается не где-то там, а здесь – с нас».

#### ***Методы оценки эффективности проекта***

1) Анкетирование обучающихся, принимающих участие в проекте до начала его реализации и во время его реализации (периодически) с целью отслеживания динамики уровня знаний в сфере экологии.

2) Тестирование обучающихся с целью оценки уровня сформированности экологической грамотности.

3) Опрос родителей для оценки уровня сформированности (и его динамики) экологических привычек у детей.

4) Анализ активности в социальных сетях: анализируется активность аудитории в социальных сетях для оценки вовлеченности и интереса к проекту.

5) Оценка практических результатов: оцениваются практические результаты проекта.

#### ***Влияние проекта на формирование экологической грамотности обучающихся***

- По результатам анкетирования, уровень знаний об экологии у участников проекта вырос на 35% по сравнению с началом реализации проекта.

- Число обучающихся, проявляющих интерес к вопросам охраны окружающей среды, увеличилось на 41% по сравнению с началом реализации проекта.

- Количество обучающихся, участвующих в экологических акциях, увеличилось на 46% по сравнению с началом реализации проекта.

- Количество родителей, отмечающих изменение экологического поведения детей дома, увеличилось на 25% по сравнению с началом реализации проекта.

Реализация проекта позволила:

- Повысить уровень экологической грамотности обучающихся гимназии;
- Вовлечь школьников в деятельность по охране окружающей среды;
- Расширить аудиторию, интересующуюся вопросами экологии;
- Создать эффективный инструмент экологического просвещения населения.

В дальнейшем планируется развитие проекта, введение новых рубрик, расширение аудитории, проведение мастер-классов и различных экологических акций, сотрудничество с другими образовательными организациями и экологическими организациями региона.

**Заключение.** «ЭкоСнежка» – это не просто проект, а мощный инструмент экологического просвещения. Он не только обогащает знания школьников в области экологии, но и вдохновляет их на активные действия по защите природы, формирует ответственное отношение к окружающей среде. Опыт реализации проекта показывает, что медиаинициативы, созданные школьниками, способны воспитать экологически осознанное и ответственное поколение. Проект может быть успешно внедрён в других образовательных учреждениях и внести значительный вклад в сохранение окружающей среды.

### Список литературы

1. Алексеев С.В. К вопросу о формировании функциональной экологической грамотности учащихся // Перспективные направления исследований проблем биологического и экологического образования в условиях современных вызовов: сб. статей XXI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (27-29 ноября 2023 г., Санкт-Петербург); под ред. проф. Н.Д. Андреевой. – СПб.: Свое издательство, 2023. – Выпуск 21. – С. 17-24.
2. Алексеев С.В. От экологической грамотности к экологической культуре: интеграция образования и просвещения // Учёные записки Забайкальского государственного университета. – 2024. – Т. 19. – № 1. – С. 36-44.
3. Ахмедова, М.Г. Экологическое образование и воспитание как педагогическая основа развития и систематизации естественнонаучных знаний учащихся: дис. ... канд. пед. наук / М.Г. Ахмедова. – М.: 2003. – 149 с.
4. Дзятковская Е.Н. О концепции отечественного экологического образования в международном контексте // Ученые записки ЗабГУ. – 2023. – Т. 18, № 1. – С. 6–13
5. Захлебный А.Н., Дзятковская Е.Н., Грачев В.А. Концепция общего экологического образования для устойчивого развития // Экологическое образование: до школы, в школе, вне школы. – 2012. – № 2. – С. 4-15.
6. Суравегина, И. Т. Как учить экологии: пособие для учителя / И.Т. Суравегина, В.М. Сенкевич. – М.: Просвещение, 1995. – 96 с.
7. Суравегина, И.Т. Экологическое образование в школе / И.Т. Суравегина, Т.В. Кучер, В.М. Сенкевич. – Советская педагогика. – 1990. – № 12. – С. 47.
8. Сухомлинский, В.А. Сердце отдаю детям. Рождение гражданина / В.А. Сухомлинский. – Кишинев, 1979. – 305 с.

### Сведения об авторе

Данилова Алена Андреевна – учитель географии и биологии МБОУ «Снежская гимназия» Брянского района, e-mail: [pastuhova.alyona2017@yandex.ru](mailto:pastuhova.alyona2017@yandex.ru).

## «ECOSNEZHKA» AS A TOOL FOR ENVIRONMENTAL EDUCATION AND FOSTERING ENVIRONMENTAL LITERACY AMONG STUDENTS THROUGH PROJECT-BASED LEARNING

**A.A. Danilova**

Snezhskaya Gymnasium, Bryansk District

This article examines the role of project-based learning in fostering environmental literacy among students, using the media initiative "EcoSnezhka" as an example. It presents an analysis of the structure and content of the eco-blog, its sections aimed at environmental education and engaging schoolchildren in practical environmental protection activities. The article describes the experience of implementing the project in an educational setting, highlighting its scale and recognition at the national level. It also emphasizes the potential of the "EcoSnezhka" blog as an effective tool for environmental education and upbringing. The impact of the project on the development of students' environmental literacy and on changes in their behavior towards the environment is assessed.

**Keywords:** *environmental education, environmental literacy, project activities, eco-blog, media initiative, students, EcoSnezhka, education, conscious consumption, environmental education, and environmental culture.*

### References

1. Alekseev S.V. On the Formation of Functional Environmental Literacy of Students // Promising Directions of Research on the Problems of Biological and Environmental Education in the Context of Modern Challenges: Collection of Articles from the XXI All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation (November 27-29, 2023, St. Petersburg); edited by prof. N.D. Andreeva. – St. Petersburg: Svoe Publishing House, 2023. – Issue 21. – Pp. 17-24.
2. Alekseev S.V. From Environmental Literacy to Environmental Culture: Integration of Education and Enlightenment // Scientific Notes of the Transbaikal State University. – 2024. – Vol. 19. – No. 1. – Pp. 36-44.
3. Akhmedova, M.G. Environmental Education and Upbringing as a Pedagogical Basis for the Development and Systematization of Students' Natural Science Knowledge: Diss. ... Cand. Ped. sciences / M.G. Akhmedova. Moscow: 2003. – 149 p.
4. Dzyatkovskaya E.N. On the concept of domestic environmental education in the international context // Scientific notes of ZabGU. – 2023. – Vol. 18, No. 1. – Pp. 6-13
5. Zakhlebny A.N., Dzyatkovskaya E.N., Grachev V.A. The concept of general environmental education for sustainable development // Environmental education: before school, at school, outside of school. – 2012. – No. 2. – Pp. 4-15.
6. Suravegina, I.T. How to teach ecology: A teacher's manual / I.T. Suravegina, V.M. Senkevich. – Moscow: Prosveshchenie, 1995. – 96 p.
7. Suravegina, I.T. Environmental Education in Schools / I.T. Suravegina, T.V. Kucher, V.M. Senkevich. Soviet Pedagogics. – 1990. – No. 12. – p 47.
8. Sukhomlinsky, V.A. I Give My Heart to Children. Birth of a Citizen / V.A. Sukhomlinsky. – Chisinau, 1979. – 305 p.

### About author

Danilova A.A. – teacher of geography and biology at Snezhskaya Gymnasium of the Bryansky District, e-mail: [pastuhova.alyona2017@yandex.ru](mailto:pastuhova.alyona2017@yandex.ru).

## Приложение 1

## Статистика по сообществу

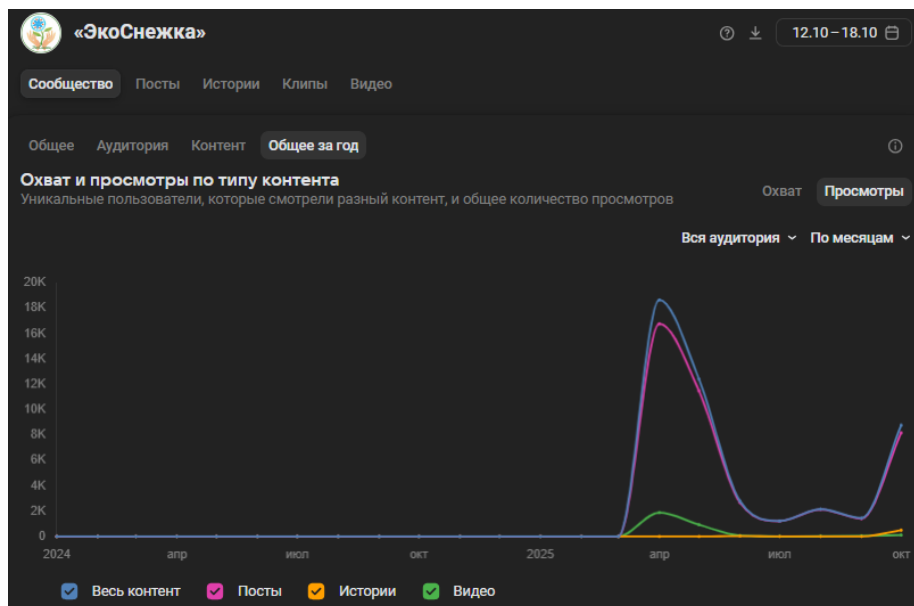


Рис. 1. Просмотры по типу контента

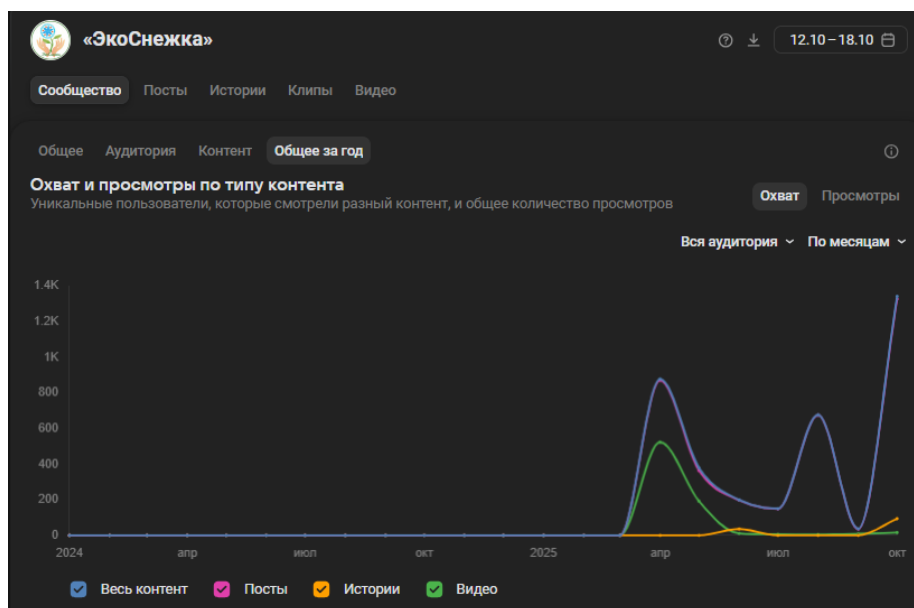


Рис. 2. Охват по типу контента

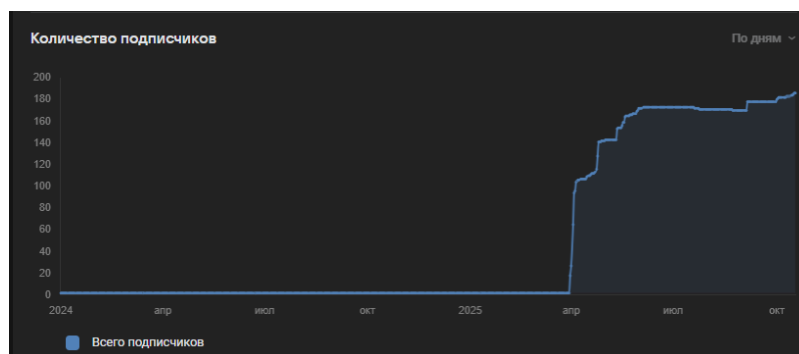


Рис. 3. Количество подписчиков



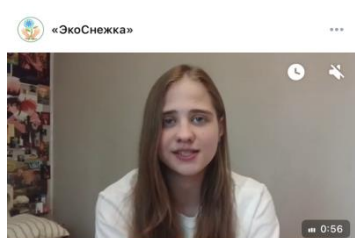
## Приложение 2



Рис. 4. Логотип экоблога



Рис. 5. QR-код экоблога



Всем привет! 🤗  
 С вами на связи рубрика #эконовости!  
 В сегодняшнем выпуске новостей: разлив нефти обнаружили в акватории реки Лена в Якутске 🤔, АО «Чистая планета» судится с мэр-ом Брянска из-за свалки в центре города 🤔🚫  
 #эконовости  
 #ЭкоСнежка  
 #экопросвещение  
 #СнежскаяГимназия  
 #Брянскаяобласть  
 #Брянскийрайон



Всем привет! 🤗  
 С вами на связи рубрика #экосюжет  
 На этой неделе наши 9-классники подготовили презентацию на тему «Экологическое состояние Брянского района» 🌱  
 Подробности в нашем сюжете 🤗  
 #ЭкоСюжет  
 #ЭкоСнежка  
 #СнежскаяГимназия  
 #экопросвещение  
 #Брянскаяобласть  
 #Брянскийрайон

Рис. 6, 7, 8. Примеры контента блога



Рис. 9, 10. Церемония награждения ДЭФ-2025 (г. Челябинск)



Рис. 11. Защита проекта на ДЭФ-2025 (г. Челябинск)

УДК 371.84

## РАННЕЕ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЕ ПРОСВЕЩЕНИЕ: ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ С МЛАДШИМИ ВОЗРАСТНЫМИ ГРУППАМИ В ДЕТСКОМ ТЕХНОПАРКЕ «КВАНТОРИУМ»

Г.М. Игнатьичев

ГАУ ДО Детский технопарк «Кванториум», г. Брянск

В статье рассматривается проблема разрыва между теорией и практикой в современном образовании, приводящая к снижению интереса к естественно-научным дисциплинам у детей к среднему школьному звену. Представлен опыт детского технопарка «Кванториум» по реализации программ раннего вовлечения в предметную область «Биология» через систему практико-ориентированных занятий для детей младшего школьного и дошкольного возраста. Описаны авторские методические разработки и проанализированы их образовательные и профориентационные эффекты.

**Ключевые слова:** раннее вовлечение, естественно-научное образование, практико-ориентированное обучение, биоквантум, профориентация.

**Введение.** Организация раннего естественно-научного просвещения играет ключевую роль в формировании у детей базовых научных знаний и навыков, а также стимулирует интерес к исследованиям и открытию нового. Начальная школа часто встречает ребенка с горящими глазами, готового задавать бесчисленные «почему?». Однако к моменту перехода в среднее звено этот исследовательский энтузиазм у значительной части учащихся угасает. Корень проблемы заключается в дефиците сенсорного и деятельностного опыта. В результате абстрактные формулы и параграфы остаются для него мертвым грузом, не связанным с реальностью. Особое значение имеет методология и практика работы с младшими возрастными группами, для которых традиционные формы обучения часто недостаточно эффективны. Детский технопарк «Кванториум» разрабатывает и внедряет инновационные подходы, ориентированные на практическое и интерактивное освоение естественно-научных дисциплин.

**Результаты и их обсуждение.** Игровая и проектная деятельность становятся фундаментальными элементами образовательного процесса, позволяя детям наглядно познакомиться с явлениями природы и научными методами исследования через собственный опыт и творчество. Далее рассмотрим практические кейсы, иллюстрирующие применение таких подходов.

Кейс «Ботаническое домино» [2].

Целью занятия было не просто запомнить номенклатуру растений и грибов, а сформировать у детей базовую ботаническую грамотность и развить эмоциональную связь с природой. Использование игрового формата домино с карточками, на которых имелись изображения и названия флоры, способствовало формированию устойчивых визуальных образов. Дети активно вовлекались в процесс, делаясь личными ассоциациями, например, «это растение я видел у бабушки в деревне», что свидетельствовало о глубоком усвоении знаний и их интеграции в жизненный опыт.

Дополнительно в ходе занятия можно включать короткие рассказы о местах обитания растений, их роли в экосистеме и полезных свойствах, что расширит кругозор и повысит мотивацию к изучению ботаники

Рекомендации:

Использовать яркие, качественные иллюстрации и реальные образцы растений для усиления восприятия.

Интегрировать игровую деятельность с небольшими исследовательскими заданиями, стимулируя самостоятельное наблюдение и формулирование выводов.

Организовывать групповые обсуждения для обмена впечатлениями и ассоциациями, что улучшает социальные и коммуникативные навыки.

Кейс «Дело о пропавших апельсинах» [1].

Интерактивное занятие построено на принципе «конвергенции наук», объединяющей биологию, химию и криминалистику. Дети выступали в роли детективов, изучая дактилоскопию и проводя качественную реакцию на определение витамина С с помощью йода. Это позволило не только получить практические знания, но и показать связь между науками в решении комплексных задач.

Значительное внимание уделялось формированию навыка работы с ошибками: детям предоставлялась возможность повторять эксперименты при неудачах, что развивает настойчивость и аккуратность в следовании протоколам.

Для усиления эффекта можно расширить сценарии с использованием других методов экспертизы и вовлекать родителей в обсуждение результатов.

Рекомендации:

Встраивать элементы ролевой игры для повышения вовлечённости и мотивации.

Проводить занятия в малых группах, чтобы обеспечить индивидуальную поддержку и корректировку хода эксперимента.

Обсуждать ошибки и их причины вместе с детьми, объясняя научный подход к неудачам как важную часть обучения.

Кейс «Совместное занятие с Брянским солодовенным заводом».

Проект ориентирован на раннюю профориентацию через работу с реальной производственной задачей. Используя метод окрашивания метиленовым синим, дети анализировали дрожжевые культуры, предоставленные заводом, для выявления живых клеток. Важным элементом стало объяснение, что используемые методики и материалы такие же, как в промышленной биотехнологии, что преодолевает абстрактность и демонстрирует практическую значимость науки.

Для дальнейшего развития проекта будут включены экскурсии на предприятия, встречи с профессионалами отрасли и расширение спектра биотехнологических опытов.

Рекомендации:

Формировать проекты на базе реальных производственных задач для повышения значимости обучения.

Поощрять самостоятельное проведение опытов и анализ полученных результатов с применением профессиональной терминологии.

Организовывать регулярные встречи с экспертами из индустрии для знакомства с карьерными перспективами в науке и технике.

Прямая оценка академических достижений детей младшего возраста в рамках краткосрочных программ является методологически сложной. В качестве ключевого индикатора эффективности применялся качественный анализ обратной связи и поведенческих паттернов. Наблюдается устойчивый позитивный отклик, выраженный в высокой вовлеченности в процесс и многочисленных вопросах, выходящих за рамки занятия. Косвенным показателем успеха является тот факт, что участники программ демонстрируют лояльность мастер-классам и мероприятиям Кванториума и возвращаются на последующие мероприятия, приводя своих друзей.

**Заключение.** Представленный опыт демонстрирует высокую эффективность практико-ориентированного подхода и игровых методик в раннем естественно-научном просвещении. Работа с младшими школьниками и дошкольниками не только возможна, но и необходима для формирования прочной основы исследовательского мышления и целостной картины мира.

### Список литературы

1. Антоненко, Ю. А., Игнатьичев Г.М. Мастер-класс "Об исчезнувших апельсинах" // Методист. – 2023. – № 9. – С. 62-64.
2. Игнатьичев Г.М., Антоненко Ю.А. Использование настольной игры «Домино» в естественно-научном образовании учеников младшего школьного возраста // Открытый урок: методики, сценарии и примеры. – 2025. – №2. – С. 2-6.

### Сведения об авторе

Игнатьичев Глеб Михайлович – педагог дополнительного образования ГАУ ДО Брянской области «Детский технопарк «Кванториум», e-mail: [gleb.ignatichiev@yandex.ru](mailto:gleb.ignatichiev@yandex.ru).

### EARLY NATURAL SCIENCE EDUCATION: FROM THE EXPERIENCE OF WORKING WITH YOUNGER AGE GROUPS AT THE CHILDREN'S TECHNOPARK "KVANTORIUM"

**G.M. Ignatichiev**

Children's Technopark «Kvantorium»

The article examines the problem of the gap between theory and practice in modern education, which leads to a decrease in interest in natural science disciplines among children by secondary school. The experience of the children's technopark "Kvatorium" in implementing early involvement programs in the subject area of Biology through a system of practice-oriented classes for primary school and preschool children is presented. The author's methodological developments are described and their educational and career guidance effects are analyzed.

**Keywords:** *early involvement, natural science education, practice-oriented learning, bioquantum, career guidance.*

### References

1. Antonenko, Yu. A., Ignatichiev, G.M. Master class "About missing oranges" // Methodologist. - 2023. – No. 9. – pp. 62-64.
2. Ignatichiev, G.M., Antonenko, Yu.A. The use of the Domino board game in the natural science education of primary school students // Open lesson: techniques, scenarios and examples. - 2025. – No. 2. – pp. 2-6.

### About author

Ignatichiev G.M. – teacher of additional education at the Bryansk Region State Educational Institution of Higher Education «Children's Technopark «Kvantorium», e-mail: [gleb.ignatichiev@yandex.ru](mailto:gleb.ignatichiev@yandex.ru).

УДК 378.147.88:372.891

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗНЫХ МЕТОДИК ФОРМИРОВАНИЯ СТРАНОВЕДЧЕСКИХ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ В КУРСЕ ГЕОГРАФИИ 7 КЛАССА

Н.М. Небогатых, Г.В. Лобанов

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

Страноведческие знания и умения в курсе географии 7 класса являются интересным объектом для исследования и подбора наиболее эффективных методик обучения. Рассмотрены уроки-путешествия, уроки-практикумы, уроки-семинары, как методики формирования страноведческих знаний и умений. В статье представлены результаты педагогического эксперимента, проходящего на базе МБОУ СОШ №1 г. Брянска.

**Ключевые слова:** *страноведческие знания и умения, урок-практикум, урок-путешествие, урок-семинар.*

**Введение.** В современном постоянно меняющемся мире, растёт актуальность знаний о разнообразии возможных вариантов отношений в системе «природа – население – хозяйство». В системе географических наук разнообразием отношений такого рода более всего занимается классическая отрасль – страноведение.

В школьной географии раздел «страноведение» не выделен явно, однако ФГОС, рекомендуемые образовательные программы и учебники буквально «насыщены» как страноведческими знаниями, так и указанием на необходимость формирования умений, которые можно считать страноведческими. Специфику освоения страноведения в школе формируют три обстоятельства.

Во-первых, некоторая «пестрота» страноведческого знания. Разнообразие природы, систем хозяйства и расселения трудно становятся систематическими знаниями и легко превращаются в «калейдоскоп» достопримечательностей.

Во-вторых, противоречие между уникальностью каждой страны и ограниченностью времени на их изучение. Учителю приходится находить разумный компромисс через подбор наиболее ярких, выразительных и показательных стран.

В-третьих, избыток доступной страноведческой информации, причём не только описательной, но и мультимедийной.

Однако, несмотря на широко распространённое представление, что страноведение составляет если не суть, то основную часть школьной географии, методики освоения страноведческих знаний и умений остаются на уровне конца XX века, хотя информационное обеспечение и технические возможности географического образования принципиально изменились. Соответственно, актуальным становится исследование методических особенностей формирования страноведческих знаний и умений с привлечением огромных информационных ресурсов интернета.

**Описание эксперимента.** Исследование проводилось в форме педагогического эксперимента, проведённого в течение 2024-2025 учебного года в 7 классе МБОУ СОШ № 1 г. Брянск. Выбор класса обусловлен необходимостью и целесообразностью последовательного формирования страноведческих знаний и умений, в котором важнейшая роль принадлежит начальному этапу, который приходится на 7 класс (раздел Материки и страны». К этому времени уровень сформированности страноведческих знаний и представлений о мире у обучающихся ещё весьма невелик, так что эксперимент фактически проводился с нуля, без т.е. существенного запаса знаний о странах.

Основная цель эксперимента – выявление наиболее приемлемых и целесообразных методик формирования страноведческих знаний и умений в условиях современной школы. Педагогический эксперимент считается надёжным источником методических знаний, хотя

требует больших усилий, планированию, подготовке, проведению и осмыслению результатов, педагогический эксперимент рассматривался в работах Сиденко, А.С. «Педагогический эксперимент: теоретические основания практической деятельности», Таможня Е. А. Методика обучения географии: учебник и практикум для вузов. [3,5,6]

Страноведческие знания – это комплекс информации о различных странах, их населении, хозяйстве, городах. Страноведческие умения – набор навыков необходимых для описания территории страны [1]. В географическом школьном образовании, формируемые страноведческие знания и умения можно разделить на три уровня сложности: Первый уровень – формирование простых описательно-страноведческих навыков и знаний, второй уровень – формирования аналитических умений, у обучающихся и третий уровень – формирования умений выделять и объяснять особенности стран, исходя из их географического положения. Стоит отметить, главное умение, которое необходимо сформировать у обучающихся это умение описывать территорию, поскольку на основе этого умения формируются более сложные.

Суть эксперимента заключается в выбор наиболее оптимальных для освоения знаний и умений. С опорой на существующие методические разработки нами выбрано три типа уроков: урок-путешествие, урок-практикум, урок-семинар. Экспериментальная работа позволяет не только подбирать отдельные удачные приемы, но и выстраивать стратегию обучения географии в 7 классе.

Перейдем к рассмотрению методических особенностей эксперимента, он проводился в три этапа, подготовительный, практический, обобщающий.

Рассмотрим основные этапы эксперимента:

*Подготовительный.* На данном этапе экспериментатор разрабатывал методические материалы (презентации, тесты, чек-листы), проходило знакомство с экспериментальной группой. Этап длился с сентября по октябрь 2024-2025 учебного года.

*Практический* этап представляет собой воздействие на экспериментальный объект и сбор результатов. В пределах этапа выделяется три стадии: констатирующая, формирующая, контролирующая [3].

На констатирующей стадии исследования проводилось педагогическое наблюдение для оценки психологического климата, мотивации, успеваемости учащихся, для определения роли класса в эксперименте.

Формирующая стадия проводилась в октябре-мае 2024-2025 учебного года. Она состояла из двух частей.

В первой части введение учащихся в основы блок страноведения, происходило накопление знаний необходимых для тематических уроков, учитель отмечал элементы урока, которые были наиболее продуктивными. Часть включала следующие тематические блоки курса: «Введение», «Человек на Земле», «Природа Земли», «Природные комплексы и регионы».

Вторая часть формирующей стадии представляет собой изучение тематического блока «Страноведение».

Содержание курса имеет четкую структуру, поскольку в географии комплексная характеристика территории выполняется по определенной формализованной схеме. Соответственно традициям географической науки, характеристика страны в курсе школьной географии включает несколько стандартных компонентов, таких как: Географическое положение, физико-географические особенности, социально-экономические особенности стран.

В действующем варианте учебника [2], количество изучаемых стран 7, что, по мнению экспериментатора, критически мало и недостаточно для комплексной страноведческой характеристики мира, поэтому было принято решение о создании более расширенного списка изучаемых стран, в соответствии с федеральной рабочей программой, которая в свою очередь, не ограничивает учителя в выборе стран для изучения. Изучение

стран, по общему плану, дает возможность использовать разные методики и средства обучения, исходя из этого были разработаны 12 уроков, в течение, которых было описано 46 стран из разных регионов мира.

Содержание эксперимента составляло внедрение разных типов урока в обучении блока страноведения. Такой объем проделанной работы обосновывается несколькими причинами:

Во-первых, это формирование целостной географической картины мира, ее многополярности и культурном многообразии, что достаточно тяжело сделать, если рассматривать единичные примеры стран, как предлагает автор учебника, которые в силу своих уникальных особенностей не может формировать полноценное представление о регионах мира, а только искажает его, к примеру в учебнике Алексеева и Николиной: Автор предлагает нам в качестве отправиться в «путешествие по Африканскому континенту» достаточно художественно его описывая, показывая некоторые достопримечательности и особенности природы материка, но к сожалению не стран. В качестве страноведческих описаний, автор предлагает к изучению всего лишь одну страну континента – Египет, игнорируя все остальные, не показывая этим различия между странами с разным историческим прошлым (обилие колоний разных европейских государств на территории Африки), этнокультурные и религиозные различия африканских государств, исключая возможности сравнения стран между собой.

Во-вторых, необходимостью создания методических разработок, которые в дальнейшем будут использоваться в работе.

В-третьих, необходимостью изучения курса Страноведение, используя методологический аппарат науки, с опорой на подходы и методы, с помощью которых и происходит формирование географического мышления.

Особенности курса предполагают обилие материала, для изучения, а значит располагают большим обилием ситуаций для реализации педагогического эксперимента.

Контроль уровня освоения обучающимися изучаемого на уроках материала через срезы знаний. Оценка заинтересованности обучающихся в использовании разных типов уроков. Срезы знаний проводились после каждого изученного урока в форме тематического тестирования, целью которого было проверить сформированные страноведческие знания и умения, полученных при изучении раздела [6]. Важно отметить, что тематический контроль, после каждого раздела, должен быть одинаковым, чтобы результаты эксперимента были корректны и сопоставимы между собой.

Знания и умения, которые проверялись на уроках контроля:

1. Умение определить и оценить географическое положение стран, (соседскому положению, климату территории, по отношению крупным горным системам и т.д.).
2. Знания столиц, крупных городов и их достопримечательностей.
3. Знания этнолингвистических и религиозных особенностей стран
4. Умение рассчитывать плотность населения, анализировать полученный результат и факторы влияющие на особенности размещения населения.
5. Знания и умения анализировать факторы природы и особенностей хозяйства, для решения простых географических задач.
6. Знания и особенности форм правления в разных государствах.
7. Знания о особенностях культуры и экологии в разных странах мира.
8. Знания о объектах Русской культуры на территории других государств.

Срезы знаний проводились после освоения каждого тематического урока раздела «Страноведение» (всего 12) полный список изучаемых тем и разделов представлен в приложении Разделы изучались последовательно с января по май 2024-2025 учебного года.

Заинтересованность обучающихся оценивалась через педагогическое наблюдение, как самый простой и понятный способ изучения познавательной активности, используя предложенную методику (т.е. опросник для учителя по оцениваю) И.В. Марченко, И.В.



Мозер, адаптированную для педагогического эксперимента. Отметим, что не один из критериев, взятый сам по отдельности, не свидетельствует о познавательной активности, но их совокупность или наличие большинства из них свойственны заинтересованному виду деятельности обучающегося [4].

Критерии оценки: Высокий уровень – 2 балла, средний уровень – 1 балл, низкий уровень – 0 баллов. Максимальный балл – 18.

*Обобщающий этап.* Анализ результатов эксперимента. Время проведения: май 2025 года.

Разберем в совокупности каждый из типов уроков и результаты, полученные при исследовании.

«Урок-практикум». На данном типе урока использовался дедуктивный метод формирования страноведческих знаний и умений, вместе с учащимися выводились знания о странах от общего, раннее изученного материала, к частностям, которые создают образ. Отличительной особенностью данных уроков было, отработка умений поиска, анализа и синтеза географической информации, с помощью географических атласов. Нагрузка распределяется между педагогом и обучающимися пропорционально. Педагог задаёт ситуационную задачу (в данном случае – изучение страны) обучающиеся решают её по известному алгоритму, педагог активно контролирует и направляет деятельность, в том числе проблемными вопросами.

«Урок-семинар». Этот тип урока наиболее сложен для обучающихся, поскольку они должны работать самостоятельно и принимать решения. Педагог предварительно формирует задания для домашней работы, результаты которых часть класса представляет во время урока. Остальная часть класса конспектирует информацию по уже известной схеме. Оказывается, что на отдельных уроках сильно загружена работой только часть класса, но в течение года нагрузка на обучающихся распределяется относительно равномерно. В основном урок представлял собой синтез дедуктивного и индуктивного метода обучения, где уже сами учащиеся пытались создавать свои географические описания (образы) стран с использованием ИКТ.

«Урок-путешествие». Уроки-путешествие отличились индуктивным методом получения географической информации на занятии. Максимальная трудоёмкость для педагога, минимальная для обучающихся. На уроках путешествиях педагог представляет особенности страны через типичные и достопримечательные объекты на виртуальном маршруте. Обучающиеся решают ситуационные задачи в форме вопросов на размышление (устных или письменных в форме чек-листов).

#### **Описание результатов:**

В серии уроков-путешествий средний балл от первого к четвёртому изменялся следующим образом: 8.05 (урок в декабре); 8.51 (урок в феврале); 6,05 (урок в апреле); 6,65 (урок в мае). Баллы познавательной активности изменялись соответственно: 16 (урок в декабре); 17 (урок в феврале); 12 (урок в апреле); 15 (урок в мае).

В серии уроков-семинаров средний балл изменялся следующим образом 7.91 (урок в январе); 5.77 (урок в марте); 4.59 (урок в марте); 6.02 (урок в мае). Баллы познавательной активности изменялись соответственно: 14 (урок в январе); 9 (урок в марте); 7 (урок в марте); 12 (урок в мае).

В серии уроков-практикумов средний балл изменялся следующим образом: 7.58 (урок в феврале); 4.56 (урок в марте); 5.86(урок в апреле); 5.72 (урок в мае). Баллы познавательной активности изменялись соответственно: 12 (урок в феврале); 7 (урок в марте); 9 (урок в апреле); 10 (урок в мае).

Результаты тестирования отображены на рисунке 1, результаты оценки познавательной активности отображены на рисунке 2.

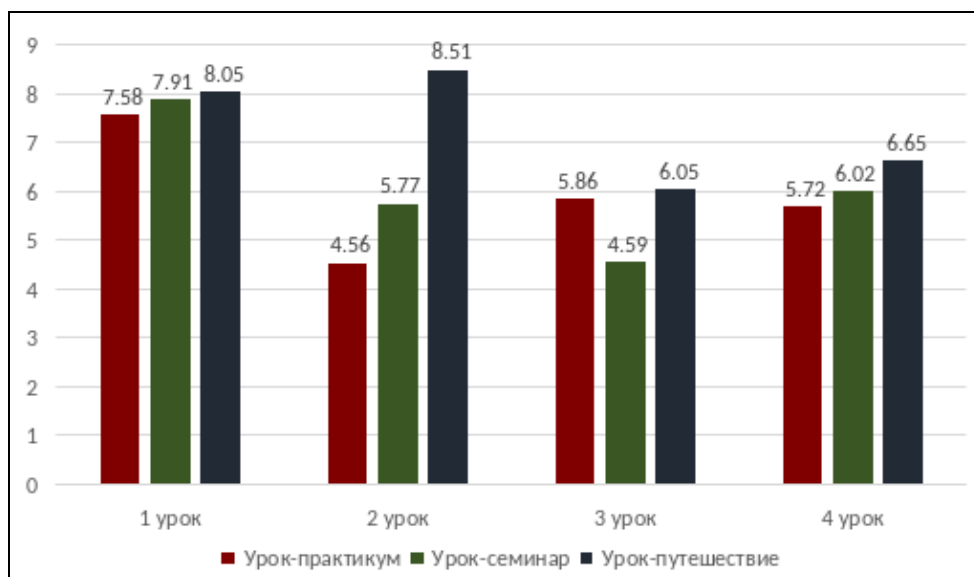


Рис. 1. Графическое изображение результатов тестирования знаний по тематическим урокам блока «Страноведение»

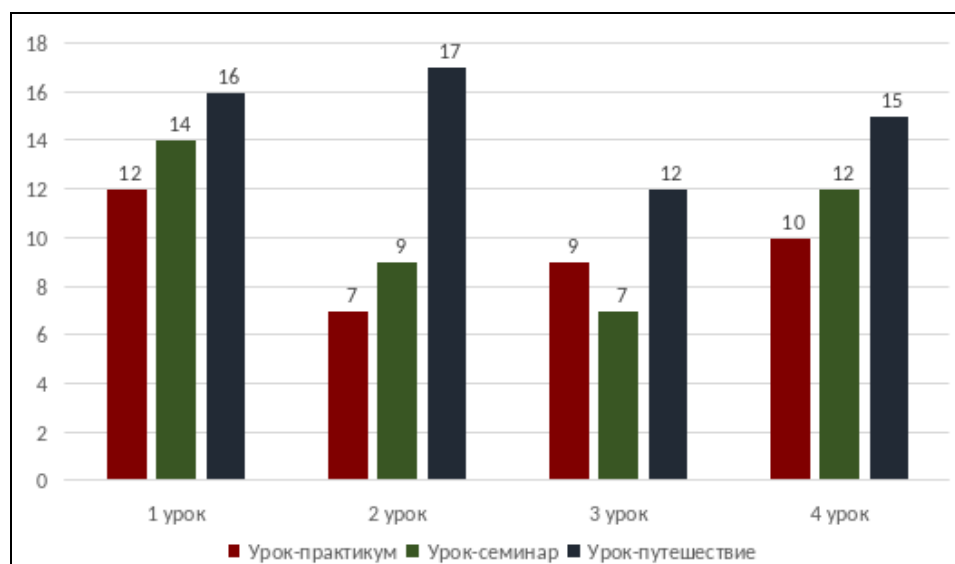


Рис. 2. Графическое изображение результатов оценки познавательной активности

**Обсуждение выводов.** Во-первых, обращает на себя внимание аналогичная тенденция динамики освоения страноведческих знаний и умений на уроках всех типов. Первые уроки серии были наиболее успешными (по среднему баллу), что связано с эффектом новизны работы. Далее в разное время и с разной интенсивностью, уровня страноведческих знаний и умений снижался. Снижение объясняется двумя причинами: закономерным падением интереса к предложенным формам работы, предполагающим высокую трудоёмкость и общей усталостью третьей четверти (на которую пришёлся максимальный спад), которая известна опытным педагогам. В последних уроках серии уровень освоения страноведческих знаний и умений растёт также как нам видится по двум причинам: наработка навыка выполнения типовых заданий и соответственно их успешностью и мотивацией повысить успеваемость в конце года

Во-вторых, на общей характер динамики накладываются особенности уроков разных типов. В среднем более высокий уровень освоения страноведческих знаний и умений характерен для уроков-путешествий, на которых педагог акцентирует внимание на наиболее важных особенностях страны, что закономерно успешно воспроизводится в тестах. На

втором месте по уровню освоения страноведческих знаний и умений оказываются уроки семинары, что объясняется возможностью вдумчивой работы дома в комфортных условиях и подготовки обучающимися качественного материала, который в дальнейшем отражается в результатах тестирования. На третьем месте оказываются уроки-практикумы, на которых новые знания формируются преимущественно самостоятельно и не всегда успешно.

В-третьих, общее снижение уровня освоения страноведческих знаний и умений к концу эксперимента может отчасти большим объёмом информации, необходимой для освоения. Безусловно неоднократное повторение информации по отдельной стране, в итоге приведёт к высоким показателям освоения уровень страноведческих знаний и умений, однако при этом теряется большое количество потенциально важной интересной страноведческой информации

По результатам эксперимента можно сделать следующие главные выводы:

1. В классах с невысоким уровнем мотивации к учебной деятельности даже такое интересный раздел как страноведение не позволяет широко использовать формы работы, предполагающие самостоятельную творческую деятельность. По мере роста мотивации возможность использовать такие формы расширяется, что видно из повышения уровня освоения страноведческих знаний и умений в последних уроках серий. В классах с другим уровнем мотивации целесообразно иное распределение работы.

2. В рамках учебной программы, рекомендованной ФГОС возможно знакомить обучающихся со значительно большим количеством стран, чем рекомендует базовый учебник, причём без существенного снижения качества знаний. Более того интересная страноведческая информация повышает интерес к географии как учебному предмету. В 2024-2025 учебном году успеваемость в классе выросла с 3.7 до 4.1. Безусловно нельзя положительную динамику объяснять исключительно экспериментом, но страноведческие знания существенно повышают привлекательность географии в целом.

**Заключение.** В работе были рассмотрены три типа уроков учебного процесса: урок-практикум, урок-путешествие, урок-семинар, которые можно использовать во время учебного процесса. Важно отметить, что разработка нового методического материала, увеличение объема разнообразия каталога уроков по страноведению является важной частью развития всего географического образования и общей культуры человека. Именно многообразие форм работ, чередование их поможет получить позитивные результаты.

### Список литературы

1. Формирование комплексных страноведческих знаний и умений в курсе школьной географии VII класса: автореферат дис. ... кандидата педагогических наук: 13.00.02 / Воскресенская Оксана Васильевна; – Москва, 2008. – 17 с.
2. География 7 класс, учебник для общеобразовательных учреждений / [д.геогр.н. А.И. Алексеев, д.пед.н. В.В. Николина, Е.К. Липкина и др.]. – М.: Просвещение, 2015. – 255 с.
3. Ибрагимов, Г.И. Эксперимент в педагогических исследованиях: проблемы и перспективы // Казанский педагогический журнал. – 2004 – №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/eksperiment-v-pedagogicheskikh-issledovaniyah-problemy-i-perspektivy-1>
4. Марченко И.В. Организация и методы диагностики познавательной инициативы и активности дошкольников: методические рекомендации / Под редакцией, И.В. Марченко, И.В. Мозер. – Краснодар, 2023 – 25 с.
5. Сиденко, А.С. Педагогический эксперимент: теоретические основания практической деятельности. Часть1. // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. – 2015 – №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pedagogicheskiy-eksperiment-teoreticheskie-osnovaniya-prakticheskoy-deyatelnosti-chast-1>.

6. Таможня Е.А., Смирнова М.С., Душина И.В. Методика обучения географии: учебник и практикум для вузов; под общей редакцией Е. А. Таможней. – М.: Издательство Юрайт, 2025. – 321 с. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/560625>.

#### Сведения об авторах

Небогатых Николай Михайлович – магистрант кафедры биологии Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского.

Лобанов Григорий Владимирович – кандидат географических наук, доцент кафедры географии, экологии и землеустройства Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского.

### THE USE OF DIFFERENT METHODS FOR FORMING COUNTRY-SPECIFIC KNOWLEDGE AND SKILLS IN THE 7TH GRADE GEOGRAPHY COURSE

N.M. Nebogatykh, G.V. Lobanov

Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky

Country-specific knowledge and skills in the 7th grade geography course are an interesting object for research and selection of the most effective teaching methods. Travel lessons, practice lessons, and seminar lessons are considered as methods for forming country-specific knowledge and skills. The article presents the results of a pedagogical experiment conducted at the Secondary School No. 1 in Bryansk.

**Keywords:** *country-specific knowledge and skills, practice lesson, travel lesson, seminar lesson.*

#### References

1. Formation of comprehensive regional knowledge and skills in the course of school geography of the VII class: abstract of the dissertation of the candidate of Pedagogical Sciences: 13.00.02 / Voskresenskaya Oksana Vasilyevna; – Moscow, 2008. – 17 p.
2. Geography of the 7th grade, textbook for educational institutions / [Doctor of Geography N.A.I. Alekseev, D.ped.N. V.V. Nikolina, E.K. Lipkina, and others]. Moscow: Prosveshchenie Publ., 2015. – 255 p.
3. Ibragimov, G.I. Experiment in pedagogical research: problems and prospects / G.I. Ibragimov // Kazan Pedagogical Journal. – 2004 – No. 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/eksperiment-v-pedagogicheskikh-issledovaniyah-problemy-i-perspektivy-1>.
4. Marchenko I.V. Organization and methods of diagnosis of cognitive initiative and activity of preschoolers: methodological recommendations / Edited by I.V. Marchenko, I.V. Moser. – Krasnodar, 2023 – 25 p.
5. Sidenko, A.S. Pedagogical experiment: theoretical foundations of practical activity. Part 1. // Municipal education: innovations and experiment. 2015 – No. 6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pedagogicheskiy-eksperiment-teoreticheskie-osnovaniya-prakticheskoy-deyatelnosti-chast-1>
6. Tamojnya E.A., Smirnova M.S., Dushina I.V. Methods of teaching geography: textbook and practice for universities / under the general editorship of E. A. Tamojnya. – Moscow: Yurait Publishing House, 2025. 321 p. (Higher education). – Text: electronic // Educational platform Yurait [website]. – URL: <https://urait.ru/bcode/560625>.

#### About authors

Nebogatykh N.M. – student at the Department of Biology of the Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky.

Lobanov G.V. – PhD in Geographical Sciences, Associate Professor of the Department of Geography, Ecology and Land Management of Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky.

УДК 372.854 + 372.857

## ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА БИОЛОГИЧЕСКОГО И ХИМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ОБНОВЛЕННЫХ ФГОС ООО И ФГОС СОО

Е.В. Якунина

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 1 г. Брянска»

Актуальность проблемы оценки качества биологического и химического образования обусловлена возрастающей ролью этих видов образования в формировании естественнонаучной грамотности как основы подготовки кадров в стратегически важных отраслях экономики. Несовершенство существующей системы оценки качества становится существенным препятствием для достижения целевых ориентиров, обозначенных в стандартах. Целью данной статьи является выявление и системный анализ ключевых проблем оценки качества биологического и химического образования в условиях реализации обновленных ФГОС, а также определение перспективных направлений их решения.

**Ключевые слова:** биологическое образование, химическое образование, проблемы оценивания, ФГОС.

Современный этап развития российского образования характеризуется последовательной реализацией принципов, заложенных в обновленных Федеральных государственных образовательных стандартах основного и среднего общего образования, и, в частности, биологического и химического. Вышеупомянутые стандарты задают новые ориентиры, предполагающие переход от знаниевой парадигмы к системно-деятельностной модели, а также формированию у учащихся необходимых компетенций. Однако, анализ ряда источников показал, что внедрение обновленных стандартов выявило комплекс методологических и практических проблем в области оценивания качества образования. Данные проблемы, безусловно, требуют глубокого научного осмысления и организационно-педагогических решений.

Актуальность проблемы оценки качества биологического и химического образования обусловлена возрастающей ролью этих видов образования в формировании естественнонаучной грамотности как основы подготовки кадров в стратегически важных отраслях экономики. Несовершенство существующей системы оценки качества становится существенным препятствием для достижения целевых ориентиров, обозначенных в стандартах. Целью данной статьи является выявление и системный анализ ключевых проблем оценки качества биологического и химического образования в условиях реализации обновленных ФГОС, а также определение перспективных направлений их решения.

Обновленный ФГОС ООО и ФГОС СОО содержат принципиально новые подходы к определению результатов образования, что неизбежно влечет за собой необходимость трансформации системы оценивания. Ключевыми характеристиками новых стандартов применительно к дисциплинам «Биология» и «Химия» являются:

1. Акцентирование внимания на метапредметных результатах [1]. По ФГОС метапредметные результаты должны включать освоенные универсальные учебные действия (УУД), которые обеспечивают овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу умения учиться.

2. Ориентация на формирование естественнонаучной грамотности [1], что понимается, как способность учащегося использовать естественнонаучные знания для объяснения окружающего мира и решения практических задач.

3. Выделение предметных результатов на уровне системно-деятельностных подходов [1]. Данные подходы предполагают не просто усвоение суммы полученных знаний, а овладение методами познания, характерными для дисциплин «Биология» и «Химия» в рамках реализации рабочих программ по предметам.

4. Интегративный характер требований [1], проявляющийся в необходимости оценки сформированности целостного естественнонаучного мировоззрения.

В отличие от предыдущих версий федеральных стандартов, обновления конкретизируют требования к результатам через описания учебно-познавательных и учебно-практических задач, которые в теории должны служить основой для конструирования контрольно-измерительных материалов [3]. На практике же оказывается, что возникает проблема – отсутствие методически выверенного инструментария, отвечающего всем новым требованиям ФГОС.

Наиболее существенной проблемой является перевод теоретических положений федеральных стандартов в конкретные измерители, применяемые на практике. Если мы говорим о традиционных знаниях (фактах, понятиях, законах, константах), то они относительно легко поддаются проверке усвоения. Но если мы обращаем внимание на оценивание таких результатов, как «овладение системой биологических понятий», «овладение системой химических понятий» или же «сформированность представлений о роли биологических (химических) дисциплин в формировании современной естественнонаучной картины мира», то для получения достоверной информации о качестве этих результатов требуется разработка сложных диагностических процедур.

Для биологии особую сложность представляет оценка сформированности эволюционного и экологического мышления, а также понимания биологических систем разного уровня организации. В химической науке проблемы возникают при оценивании сформированности представлений о генетической связи между классами неорганических и органических веществ, а также понимания фундаментальных законов таких, как основы для прогнозирования свойств веществ.

Существующие контрольно-измерительные материалы (КИМ), в том числе ОГЭ и ЕГЭ, в значительной степени сохраняют ориентацию на воспроизведение полученных знаний, но в тоже время создается диссонанс между заявленными в стандартах целями и реальной практикой оценивания. Обновленные ФГОС уделяют значительное внимание формированию навыков проведения наблюдений и экспериментов, интерпретации их результатов. Однако, данная оценка сталкивается с серьезными организационными методическими трудностями:

1. Нехватка оборудования и реактивов. Многие образовательные организации не располагают достаточной материальной базой для проведения всех возможных экспериментальных опытов. Даже для проведения экспериментов в задании № 23 ОГЭ по химии многим школам приходится сотрудничать с другими школами для восполнения недостающих реактивов.

2. Отсутствие единых стандартов проведения практических работ [2]. Эта трудность плавно вытекает из первой. Из-за нехватки материального обеспечения учителям приходится подстраивать ход работы практической работы под материалы, имеющиеся на базе школы. В результате этого не все ученики в полном объеме овладевают умениями и знаниями для качественного выполнения задания № 23 ОГЭ.

3. Субъективность оценивания экспериментальных навыков.

4. Высокая трудоемкость организации массового практического оценивания.

Особенно остро эта проблема стоит в химии, где проведение реального эксперимента связано с вопросами безопасности и требует специального оборудования и реактивов. При изучении дисциплины «Биология» сложность состоит в организации наблюдений за биологическими объектами в их естественной среде обитания.

Помимо прочего стандарты предполагают формирование целостного естественнонаучного мировоззрения, что требует разработки заданий метапредметного характера. Однако, при оценивании знаний педагогические работники используют систему оценивания, сохраняющую ярко выраженную предметную разобщенность. В оценивании отсутствуют согласованные подходы к оцениванию общих для биологии и химии понятий.

Например, «химический состав клетки» изучается и в химии, и в биологии. Однако, в этих дисциплинах тема изучается приблизительно одинаково, но при оценивании в биологии идет упор на биологическую роль с потерей химической характеристики того или иного вещества и наоборот в химии. Тем самым мы теряем метапредметность. Формально она есть, но при воспроизведении знаний каждый учитель делает упор на свою дисциплину в ущерб метапредметным связям. Так же при решении практических задач чаще всего учитель дает один-два варианта возможного решения, исключая другие варианты из различных предметных областей. Также отсутствуют полноценные методики оценки сформированности представлений о естественнонаучной картине мира как результата изучения всех естественных дисциплин.

Биология и химия как учебные предметы обладают значительным потенциалом для формирования познавательных УУД – моделирования, логических действий, работы с информацией. Но их оценка затруднена в силу нескольких причин:

1. Отсутствие четких индикаторов сформированности конкретных УУД применительно к содержанию биологии и химии.
2. Неразработанность шкал для оценки уровня овладения УУД.
3. Сложность разделения предметных и метапредметных результатов при выполнении конкретных заданий.

Например, при оценке умения строить модели биологических процессов или химических реакции неясно, какие критерии должны быть определяющими – правильность отражения предметного содержания или владение общими принципами моделирования. Существующие формы контроля (письменные работы и тесты) не позволяют адекватно оценить УУД, что приводит их фактическому выпадению из системы оценивания качества образования.

Переход к новой системе оценки требует от учителей естественнонаучных дисциплин овладения компетенциями в области: современной теории педагогических измерений; технологий формирующего оценивания; методов критического оценивания; проектирования знаний, направленных на оценку сложных интегрированных умений. Всё это указывает на необходимость прохождения педагогами программ повышения квалификации, большая часть которых не отвечает требованиям обновленных федеральных стандартов. Поэтому даже при прохождении курсов и понимании новых требований учителя сталкиваются с трудностями в применении требований в повседневной жизни.

Для преодоления выявленных проблем необходимо разработать многоуровневую систему оценки. Данная система, на наш взгляд, должна включать стартовую диагностику с акцентом на определение исходного уровня подготовки; текущего оценивания; промежуточного контроля с применением стандартизированных работ комплексного характера, а также итогового контроля. Особое внимание должно быть уделено развитию практики формирующего оценивания, позволяющего своевременно корректировать образовательный процесс.

Проблема оценки качества биологического и химического образования в условиях реализации обновленных ФГОС ООО и ФГОС СОО имеет комплексный характер и требует системного подхода к ее решению. Ключевыми направлениями совершенствования оценочной практики должны быть: преодоление разрыва между теоретическими целями и реальными измерителями; разработка инструментария для оценки деятельностных результатов; создание условий для педагогического состава для облегчения интеграции новых форм оценивания в образовательный процесс.

Успешность решения этих проблем во многом определит возможность достижения стратегических целей естественнонаучного образования – формирования естественнонаучной грамотности, развития способности применять полученные знания в реальных жизненных ситуациях, подготовки кадров для наукоемких отраслей экономики. Дальнейшие исследования в этой области должны быть направлены на разработку конкретных методик и технологий оценивания, адекватных вызовам современного образования.

### Список литературы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Минпросвещения России от 31 мая 2021 г. № 287).
2. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
3. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утв. приказом Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. № 413).

### Сведения об авторе

Якунина Евгения Владимировна – учитель химии и биологии МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 1 г. Брянска», e-mail: [yakunina.zh@mail.ru](mailto:yakunina.zh@mail.ru).

## QUALITY ASSESSMENT PROBLEMS IN BIOLOGICAL AND CHEMICAL EDUCATION IN ACCORDANCE WITH THE REQUIREMENTS OF THE UPDATED FEDERAL STATE EDUCATIONAL STANDARDS FOR BASIC EDUCATION AND FEDERAL STATE EDUCATIONAL STANDARDS FOR SECONDARY EDUCATION

**E.V. Yakunina**

Bryansk Secondary General School № 1

The current stage of development of Russian education is characterized by the consistent implementation of the principles outlined in the updated Federal State Educational Standards for Basic and Secondary General Education, and in particular for biological and chemical education. The relevance of the issue of assessing the quality of biological and chemical education is due to the increasing importance of these types of education in shaping scientific literacy as the foundation for training personnel in strategically important sectors of the economy. The current system of quality assessment is not perfect, and it poses a significant obstacle to achieving the goals outlined in the standards. The purpose of this article is to identify and systemically analyze the key problems of assessing the quality of biological and chemical education in the context of implementing updated Federal State Educational Standards, as well as to determine promising ways to solve them.

**Keywords:** *biological education, chemical education, assessment problems, Federal State Educational Standard.*

### References

1. Federal State Educational Standard of Basic General Education (approved by Order of the Ministry of Education of the Russian Federation dated May 31, 2021, No. 287).
2. Federal Law of December 29, 2012, No. 273-FZ "On Education in the Russian Federation".
3. Federal State Educational Standard of Secondary General Education (approved by Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation dated May 17, 2012, No. 413).

### About author

Yakunina E.V. - Biology and Chemistry (Science) Teacher, Bryansk Secondary General school № 1, e-mail: [yakunina.zh@mail.ru](mailto:yakunina.zh@mail.ru).



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

**Требования к содержанию статей.**

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

**Требования к объему статей.**

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

**Общие требования к оформлению статей.**

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

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

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

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

В статье следует использовать только общепринятые сокращения.

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

**Требования к структуре статей.**

Статья формируется из отдельных структурных составляющих в следующей последовательности:

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

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

Указанные структурные составляющие статьи являются обязательными.

#### **Требования к оформлению структурных составляющих статей.**

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

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

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

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

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

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

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

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

#### **Требования к составу присылаемого в редакцию комплекта документов.**

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

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

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

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

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

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

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

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

#### **Статьи публикуются бесплатно.**

Все материалы отправлять по адресу:

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

Телефон: +7(4832)58-91-71, доб. 1083

E-mail: uz\_bgu@mail.ru

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

СЕТЕВОЕ ИЗДАНИЕ  
**УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ**  
**БРЯНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА.**  
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ / БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ / ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ  
/ НАУКИ О ЗЕМЛЕ

**Учредитель и издатель:**

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

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

**Адрес учредителя:**

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

**Адрес редакции и издателя:**

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

Дата размещения сетевого издания в сети Интернет на официальном сайте <http://scim-brgu.ru> – 11.11.2025