

Ученые записки
Брянского
государственного
университета

№ 1
2016

Физико-математические науки/ Биологические науки/
Ветеринарные науки

Ученые записки Брянского государственного университета: физико-математические науки/ биологические науки/ ветеринарные науки. №1 (2016). Брянск: РИО БГУ, 2016. 96 с. Точка доступа: <http://scim-brgu.ru>
Размещено на официальном сайте журнала: 27.06.2016

Председатель редакционной коллегии: *Антюхов Андрей Викторович* – ректор ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского», доктор филологических наук, профессор.
Главный редактор журнала: *Зайцева Елена Владимировна* – доктор биологических наук, профессор.
Ответственный секретарь: *Родикова Евгения Геннадьевна* – кандидат физико-математических наук, доцент

Редакционная коллегия:

Шамоян Файзо Агитович, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой математического анализа Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского.

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

Попов Павел Аркадьевич, доктор физико-математических наук, доцент, профессор, ведущий научный сотрудник учебно-исследовательского центра «Брянская физическая лаборатория».

Расулов Карим Магомедович, доктор физико-математических наук, профессор, Заслуженный работник высшей школы Российской Федерации, заведующий кафедрой математического анализа Смоленского государственного университета.

Будько Сергей Леонадьевич, кандидат физико-математических наук, профессор Iowa State University.

Сорокина Марина Михайловна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры алгебры и геометрии Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского.

Родикова Евгения Геннадьевна, кандидат физико-математических наук, доцент, ответственный секретарь.

Булохов Алексей Данилович, доктор биологических наук, профессор, заслуженный работник высшего профессионального образования РФ, заведующий кафедрой биологии Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского.

Зайцева Елена Владимировна, доктор биологических наук, профессор, и.о. декана естественно-географического факультета Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского, главный редактор журнала.

Нам Ирина Ян-Гуовна, доктор биологических наук, профессор кафедры химии Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского.

Любимов Валерий Борисович, доктор биологических наук, профессор кафедры географии, экологии и землеустройства Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского.

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

Заякин Владимир Васильевич, доктор биологических наук, профессор Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского.

Мельников Игорь Владимирович, кандидат биологических наук, доцент Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского.

Семенченко Юрий Алексеевич, кандидат биологических наук, доцент Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского, ответственный секретарь.

Тельцов Леонид Петрович, доктор биологических наук, профессор Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарева, действительный член Российской Академии Естествознания, Академии ветеринарных наук.

Зенкин Алексей Сергеевич, доктор биологических наук, профессор Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарева, действительный член Российской Академии Естествознания, Академии ветеринарных наук.

Селезнев Сергей Борисович, доктор ветеринарных наук, профессор РУДН, заслуженный деятель науки РФ (г. Москва).

Лебедев Егор Яковлевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, почетный работник высшего профессионального образования РФ, Брянского Государственного аграрного университета.

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

Черный Николай Васильевич, доктор ветеринарных наук, профессор Харьковской государственной зооветеринарной академии (Украина, г. Харьков).

Иванов Николай Петрович, доктор ветеринарных наук, профессор, главный научный сотрудник ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», академик.

Муканов Касым Касенович, доктор ветеринарных наук, профессор, заместитель генерального директора РГП «Национального центра биотехнологии» Комитета науки МОН Республики Казахстан.

Бильяна Райдойичич, доктор ветеринарных наук, профессор Белградского университета.

Харлан Алексей Леонидович, кандидат биологических наук, заместитель декана естественно-географического факультета Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского, ответственный секретарь.

В этом выпуске электронного журнала «Ученые записки Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского» представлены материалы по основным направлениям исследований. Предназначен для научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов вузов. Ответственность за точность фактологического материала, используемого в статьях, несут авторы.

The Bryansk
State
University
Memoirs

№ 1
2016

Physics and Mathematics/ Biology/ Veterinary

Editor-in-chief: *Andrey Viktorovich Antyukhov*, Rector of the BSU, Doctor of Philology, professor.
Executive editor: *Elena Vladimirovna Zaitseva*, Doctor of Biological sciences, professor of the BSU.
Associate Editor: *Evgeniya Gennadevna Rodikova*, Candidate of Physical and Mathematical Science, assistant professor.

Editorial board:

Shamoyan F. A., doctor of Physical and Mathematical Science, professor, head of mathematical analysis department at the BSU.

Novikov V. V., doctor of Physical and Mathematical Science, professor, Director of the Training and Research Center "Bryansk Physical Laboratory".

Popov P.A., doctor of Physical and Mathematical Science, assistant professor, professor, leading researcher of the Training and Research Center "Bryansk Physical Laboratory".

Rasulov K.M., doctor of Physical and Mathematical Science, professor, Honored Worker of Higher School of the Russian Federation, head of mathematical analysis department at Smolensk State University.

Budko S.L., candidate of Physical and Mathematical Science, the research associate of National laboratory in Ames, university of the State of Iowa, the USA.

Sorokina M.M., candidate of Physical and Mathematical Science, associate professor, department of Algebra and Geometry at the BSU.

Rodikova E.G., candidate of Physical and Mathematical Science, associate professor.

Bulokhov A.D., doctor of biological sciences, professor BSU, Worker of Higher Professional Education of the Russian Federation, head of biological department.

Zaitseva E.V., doctor of biological sciences, professor BSU, Dean of the Faculty of Natural Sciences and Geography at the BSU.

Nam I. Ja., doctor of biological sciences, professor of chemistry department at the BSU.

Lyubimov V.B., doctor of biological sciences, professor, Department of geography, ecology and land management at the BSU.

Anischenko L. N., doctor of biological sciences, professor, Department of geography, ecology and land management at the BSU.

Zayakin V.V., doctor of biological sciences, professor of the BSU.

Melnikov I.V., candidate of biological sciences, associate professor at the BSU.

Semenischenkov Ju. A., candidate of biological sciences, associate professor at the BSU.

Teltsov L.P., doctor of biological sciences, Professor of Mordovia State University by N.P. Ogarev, member of the Russian Academy of Natural Sciences, the Academy of Veterinary Science.

Zenkin A.S., doctor of biological sciences, professor of Professor of Mordovia State University by N.P. Ogarev, member of the Russian Academy of Natural Sciences, the Academy of Veterinary Science.

Seleznev S.V., doctor of veterinary sciences, professor RUDN, Honored Worker of Science of the Russian Federation.

Lebedko E.Ja., doctor of agricultural sciences, professor, Honorary Worker of Higher Professional Education of the Russian Federation, Bryansk Agricultural University.

Pronin V.V., doctor of biological sciences, head of the department of normal, pathological anatomy and veterinary sanitary inspection of the Ivanovo State Agricultural Academy.

Chernyi N.V., doctor of veterinary sciences, professor of Kharkiv State Academy of Animal Health.

Ivanov N.P., doctor of veterinary sciences, professor, chief scientific officer of LLC "Kazakh Research Veterinary Institute", academician.

Mukanov K.K., doctor of veterinary sciences, professor, deputy general director of RSE "National Center for Biotechnology" MES Committee of science of the Kazakhstan Republic.

Bilyana Raidoyichich, doctor of veterinary sciences, professor, University of Belgrade.

Kharlan A.L., candidate of biological sciences, Deputy Dean of the Faculty of Natural Sciences and Geography of the Bryansk State University.

СОДЕРЖАНИЕ

ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

<i>Горбачев В.И.</i>	МЕТОДОЛОГИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КАРТИНЫ МИРА В ЧИСЛОВЫХ СИСТЕМАХ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КУРСА АЛГЕБРЫ И НАЧАЛА АНАЛИЗА.....	9
<i>Дембовская Н.В., Коленченко О.П.</i>	О ПОЛНОТЕ ПРОСТЫХ ДРОБЕЙ С ФИКСИРОВАННЫМИ ПОЛЮСАМИ В $\mathbb{L}^p$ – ВЕСОВЫХ ПРОСТРАНСТВАХ АНАЛИТИЧЕСКИХ В КРУГЕ ФУНКЦИЙ.....	23
<i>Зайцев С.С.</i>	ВЛИЯНИЕ ПОГЛОЩЕНИЯ СИГНАЛА WI-FI РОУТЕРА НА СКОРОСТЬ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ.....	26
<i>Иванашико Е.А.</i>	СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОКСИ-СЕРВЕРОВ НА ПЛАТФОРМЕ OPENSUSE 12.3.....	28
<i>Иванова Н.А., Бекезина К.М.</i>	К ВОПРОСУ О ВЫБОРЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ СКАНИРОВАНИЯ QR-КОДА.....	33
<i>Петрушин П.В., Сорокина М.М.</i>	О τ -МИНИМАЛЬНЫХ НЕ $\mathcal{F}$ -ГРУППАХ ДЛЯ Ω -РАССЛОЕННОЙ ФОРМАЦИИ $\mathcal{F}$	36
<i>Шалов И.Ю.</i>	ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО И ЧИСЛОВОГО ПРОСТРАНСТВ В СОДЕРЖАНИИ ИСТОРИКО-ОБЩЕСТВЕННОЙ КОМПЕТЕНЦИИ УЧЕБНОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	42

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ И ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА

<i>Герасимов И.В., Матовников А.В.</i>	ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКИЕ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ ДИБОРИДОВ РЗМ В ИНТЕРВАЛЕ ТЕМПЕРАТУР 4,2-300 К.....	49
<i>Новиков В.В., Пилипенко Е.С.</i>	АНОМАЛИИ ТЕРМИЧЕСКОГО РАСШИРЕНИЯ ГЕКСАБОРИДА ЦЕРИЯ ПРИ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ.....	58
<i>Сидоров А.А., Коваленко А.П.</i>	ПРИЁМНИК ПРЯМОГО УСИЛЕНИЯ С ПОВЫШЕННЫМ КОЭФФИЦИЕНТОМ ПЕРЕДАЧИ ДЕТЕКТОРА.....	62

ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ БИОЛОГИЯ

<i>Ахмедов Р.Б., Селезнева М.С.</i>	ПОДТВЕРЖДЕНИЕ ВИДОВОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ВОЗБУДИТЕЛЯ АНТРАКНОЗА УЗКОЛИСТНОГО ЛЮПИНА С ПОМОЩЬЮ ПЦР ITS-ОБЛАСТИ КЛАСТЕРА РИБОСОМАЛЬНЫХ ГЕНОВ.....	64
<i>Барышникова Е.И., Иванова Т.Г.</i>	ИЗУЧЕНИЕ СПЕКТРА БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ЭМОКСИПИНА.....	71
<i>Ноздрачева Е.В.</i>	ЭКОПАТОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКУЮ СИТУАЦИЮ ПО ТУБЕРКУЛЁЗУ.....	73
<i>Шевцова Х.В., Семенищенков Ю.А.</i>	ФЛОРА ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «УРОЧИЩЕ ЛЕСНЫЕ САРАИ» ГОРОДА БРЯНСКА.....	78

ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ*Субратова Л.И., Зайцева Е.В.*

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МАКРОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛИ СЕРДЦА ЦЫПЛЯТ КРОССОВ «СМЕНА-7» И «ХАЙСЕКс БРАУН» В ПРЕДУБОЙНЫЙ ПЕРИОД РАЗВИТИЯ.....	85
---	----

Чиграй О.Н.

ВЛИЯНИЕ ИММУНОМОДУЛЯТОРА «ФОСПРЕНИЛ» НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ У БРОЙЛЕРОВ КРОССА «ROSS-308».....	89
--	----

ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ, ПРЕДЛАГАЕМЫХ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ В РЕЦЕНЗИРУЕМОМ ЭЛЕКТРОННОМ НАУЧНОМ ЖУРНАЛЕ «УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ БРЯНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА» («УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ БГУ»)	91
---	----

CONTENT

FUNDAMENTAL AND APPLIED MATHEMATICS

<i>Gorbachev V.I.</i>	METHODOLOGY OF MATHEMATICAL PICTURE OF THE WORLD NUMERICAL SYSTEM OF GENERAL EDUCATION COURSES ALGEBRA AND ANALYSIS	9
<i>Dembovskaya N.V., Kolenchenko O.P.</i>	COMPLETENESS OF SIMPLE FRACTIONS WITH FIXED POLES IN L^p - WEIGHTED SPACES OF ANALYTIC FUNCTIONS IN A DISC.....	23
<i>Zaitcev S.S.</i>	EFFECT OF ACQUISITIONS SIGNAL WI-FI router SPEED TRANSMISSION INFORMATION.....	26
<i>Ivanashko E.A.</i>	COMPARISON OF THE EFFECTIVENESS OF PROXY SERVERS PLATFORM OPENSUSE 12.3.....	28
<i>Ivanova N.A., Bekezina K.M.</i>	ISSUES OF THE SELECTIONS THE APPLICATION FOR QR-CODE SCANNING....	33
<i>Petrushin P.V., Sorokina M.M.</i>	ON τ -MINIMAL NON $\mathcal{F}$ -GROUPS FOR AN Ω -FOLIATED FORMATION $\mathcal{F}$	36
<i>Shalov I. Ju.</i>	PRESENTATION GEOMETRIC AND NUMERICAL SPACE IN THE CONTENT OF HISTORICAL AND COMPETENCE OF PUBLIC EDUCATIONAL ATHEMATICAL ACTIVITY.....	42

EXPERIMENTAL AND THEORETICAL PHYSICS

<i>Gerasimov I.V., Matovnikov A.V.</i>	CHARACTERISTIC THERMODYNAMIC FUNCTIONS DIBORIDE REM IN THE TEMPERATURE RANGE 4.2-300 K	49
<i>Novikov V.V., Pilipenko E.S.</i>	ANOMALIES OF THERMAL EXPANSION OF CERIUM HEXABORIDE AT LOW TEMPERATURES.....	58
<i>Sidorov A. A., Kovalenko A. P.</i>	A RECEIVER OF DIRECT AMPLIFICATION WITH A HIGH TRANSMISSION COEFFICIENT OF THE DETECTOR.....	62

FUNDAMENTAL AND APPLIED BIOLOGY

<i>Akhmedov R.B., Selezneva M.S.</i>	CONFIRMATION OF THE SPECIES OF THE CAUSATIVE AGENT OF LUPINE ANTHRACNOSE USING PCR THE ITS REGION OF THE RIBOSOMAL GENE CLUSTER.....	64
<i>Baryshnikova E.I., Ivanova T.G.</i>	STUDYING OF THE RANGE OF BIOLOGICAL ACTIVITY OF EMOKSIPIN.....	71
<i>Nozdrachyova E.V.</i>	ECOPATHOGENIC INFLUENCE OF ENVIRONMENT ON EPIDEMIOLOGICAL SITUATION WITH TUBERCULOSIS.....	73
<i>Shevtzova Kh.V., Semenishchenkov Yu.A.</i>	FLORA OF THE NATURE MONUMENT «STOW LESNYYE SARAY» OF THE CITY OF BRYANSK.....	78

VETERINARY SCIENCES*Subratova L.I., Zaitseva E.V.*

COMPARATIVE EVALUATION OF CARDIAC PERFORMANCE MAKROMETRICHESKIH CHICKENS CROSS "SMENA-7" AND "HAJSEKS BROWN" IN THE PRE-SLAUGHTER PERIOD OF DEVELOPMENT.....	85
--	----

Chigrai O.N.

THE INFLUENCE OF IMMUNOMODULATOR FOSPRENIL HEMATOLOGICAL AND BLOOD BIOCHEMICAL PARAMETERS IN BROILERS OF CROSS «ROSS-308».....	89
--	----

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").....	91
--	----

ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

УДК 371.24+371.212

МЕТОДОЛОГИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КАРТИНЫ МИРА
В ЧИСЛОВЫХ СИСТЕМАХ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КУРСА
АЛГЕБРЫ И НАЧАЛА АНАЛИЗА

В. И. Горбачев

Брянский государственный университет имени акад. И.Г. Петровского

Исследуется содержание, проектирование учебной математической деятельности при изучении теории и моделей числовых систем в методологии развивающего обучения.

Ключевые слова: теория развивающего обучения, методика формирования учебной математической деятельности, теория числовых систем.

Число – одна из фундаментальных категорий человеческого мышления, универсальное средство всякой исследовательской деятельности, наиболее абстрактное понятие современной математики, обладающее сложной структурой содержательного, модельного, теоретического планов [1].

Отражая категориальный уровень представления числа в математике, методика обучения математике определяет числовую содержательно-методическую линию в учебной математической деятельности учащихся всех возрастов в качестве основной [2].

Устоявшаяся методическая схема предполагает весьма длительное изучение числовых систем с объёмными тренинговыми действиями, с постоянным превращением понятия числа из объекта анализа в средство исследования других теорий (преобразований, функций, уравнений, фигур), с использованием контекстной формы представления теоретических фактов, методов. Наиболее значимыми достигаемыми результатами методической системы обучения выступают:

- 1) последовательное расширение понятия числа для исследования более широких классов задач, приложений в математике, других дисциплинах, практической деятельности;
- 2) становление математического языка в системе формально-операторных преобразований в каждой из числовых систем.

При всей обоснованности, за пределами методических целей остаются и, как следствие, далеко не в полной мере формируются следующие аспекты методологического плана:

- слитное изучение теорий числовой системы и её базовых моделей с подменой процедуры доказательства свойства «наглядными» действиями на модели характеризуют «евклидов» уровень становления теории;
- лидирующая роль операторных преобразований затушевывает, или даже исключает формирование фундаментальных свойств числовых систем (дискретность - непрерывность, конечность – счётность - континуальность);
- фоновый характер целостного представления числовых систем в их базовых характеристиках не позволяет видеть основания и методы интеграции теории числовых систем с другими математическими теориями (рис. 1);

Системный подход как основа становления целостных представлений в форме учебной математической картины мира, позволяет выделить методологические принципы проектирования методической системы изучения числовых систем [3, 4]:

- каждая из числовых систем $\mathbf{N, Z, Q, R}$ формируется в содержании общих представлений – в процедуре восхождения от абстрактного к конкретному, в системе своих фундаментальных характеристик;

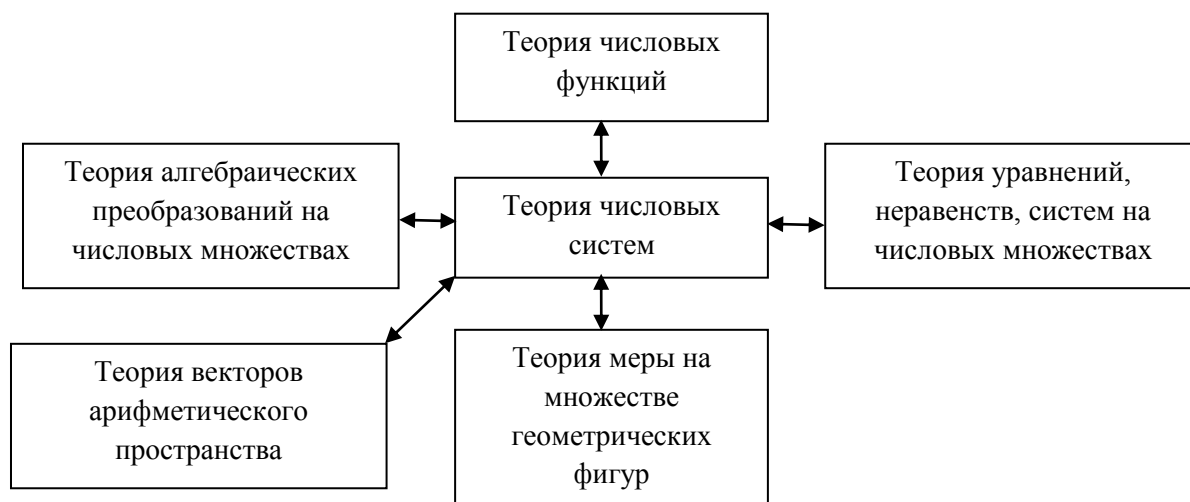


Рис. 1. Структура интеграции математических теорий

- теория каждой из числовых систем дифференцирована от её базовых моделей (с конструктивным наследованием моделей, с разделением доказательства свойств и их наглядных образов);

- операторные действия исследуются не в целевой изолированной форме, а в качестве средства становления теории, её связи с каждой из базовых моделей;

- интеграция числовых систем на теоретическом, модельном, операторном уровнях выступает основой целостного представления категории числа, обоснования взаимосвязей математических теорий (Рис. 8).

В современной математике каждая из числовых систем представлена в форме абстрактной алгебраической теории [5]:

- в системе аксиом алгебраических структур полукольца, кольца, поля со свойством полной упорядоченности;

- в системе фундаментальных свойств конечности, счетности, континуальности, дискретности, непрерывности;

- с наследованием понятий числа, алгебраических операций, отношений и их свойств;

- в единстве со своими базовыми моделями, конструируемыми из объектов предыдущей числовой системы;

- с процедурами доказательства формально-операторных свойств в теории и их наглядной демонстрации на адекватных моделях.

В развёртывании последовательности теорий числа закономерно прослеживается:

- система представлений числовой системы как целостности в её фундаментальных характеристиках (предмет, объект, модельные образы);

- содержательно-аксиоматическое исследование свойств операций, отношений на множестве объектов, классов объектов – абстрактная алгебраическая теория;

- система моделей (геометрическая, арифметическая, алгебраическая) теории, сконструированных из объектов предыдущей числовой системы, наследующих её свойства, определяющих прикладные аспекты теории;

- внутренняя интеграция теорий в последовательности их изоморфного включения, внешняя интеграция целостной теории числовых систем в структуре математических теорий на содержательном, модельном, либо теоретическом уровнях.

В научном плане теоретико-модельная структура теорий имеет линейную форму (рис.2)

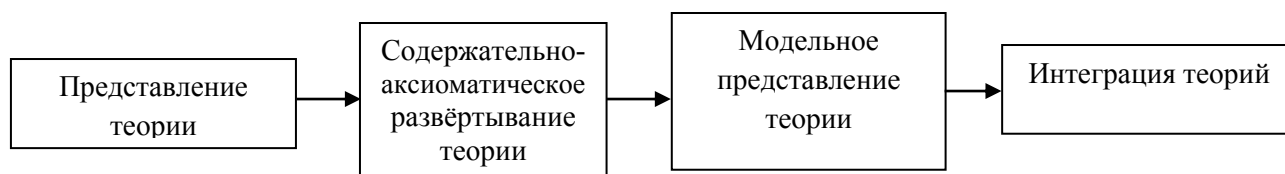


Рис. 2. Методология научного уровня развития числовых систем

Процедура содержательно-дидактического адаптирования теорий числовых систем в числовой содержательно-методической линии приводит к несколько иной структуре (рис. 3)

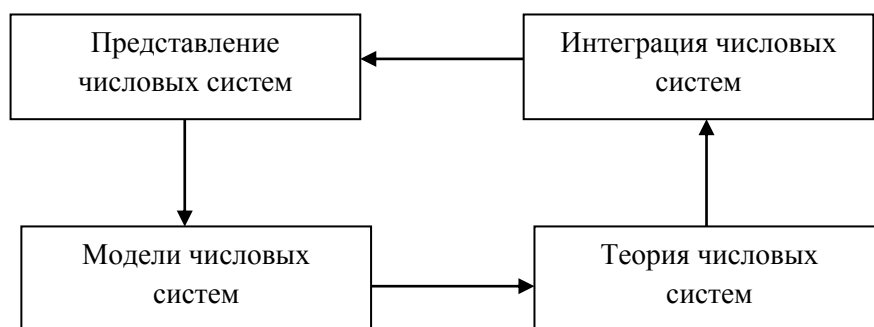


Рис. 3. Методология развития числовых систем общеобразовательного курса математики

Компоненты методологической схемы внутренне обусловлены. Её содержанием выступает представление числовых систем. Теории, их базовые модели, внутренняя и внешняя интеграция – это важные средства становления, развития представления. В методологическом плане представление числовых систем – процессе создания, развития внутреннего субъектного образа числовых систем в процедуре восхождения от абстрактного к конкретному в системе взаимосвязанных видов математической деятельности (деятельность представливания) [6, 7]:

- становления образов каждой из числовых систем в единстве с образами их элементов;
- исследования фундаментальных свойств числовых систем, как базиса представления числовой системы;
- теоретического осмысления операторных действий в каждой из числовых систем;
- конструирования, исследования моделей теорий числовых систем в их взаимной связи;
- слияния в единый образ теории числовой системы и её базовых моделей;
- фиксация структурного соответствия теоретико-модельного образа числовой системы и основных направлений её применения в математике, в учебных дисциплинах, в практической деятельности.

Методическую сложность определяет не только системный характер видов деятельности представливания, но и объективный характер их формирования на следующих фундаментальных основах современной математики:

- Методах: аксиоматического метода построения всякой математической теории (Евклид); метода исследования математической теории в системе её моделей (Д. Гильберт).
- Теориях: теории множеств; теории алгебраических систем (групп, колец, полей); теории пределов.
- Понятиях: конечности; равномощности; изоморфизма; бесконечности; дискретности; непрерывности; упорядоченности

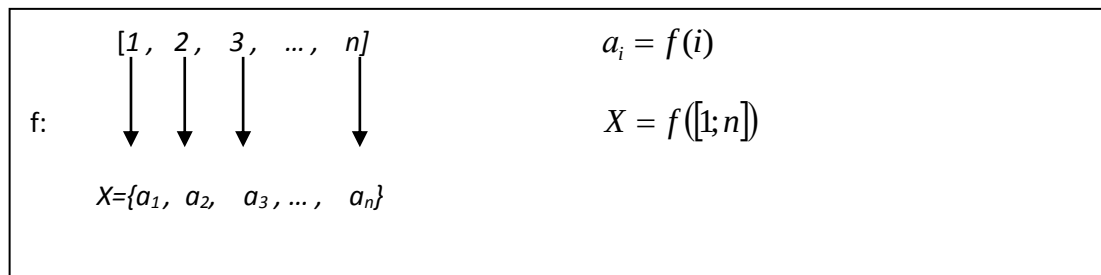
Представление формальной целостности числовых систем. В соответствии с закономерностью восхождения от абстрактного к конкретному, числовые системы $\mathbf{N}, \mathbf{Z}, \mathbf{Q}, \mathbf{R}$

выступают в качестве формальной целостности, в которой несформированное понятие «число» выступает генетически исходной содержательной абстракцией [8].

Число-результат абстрагирования способов практического измерения величин в человеческой деятельности с позиции удобства, точности.

Измерение величин и счёт, как его начальная ступень, выступает исходными категориями становления числа.

Счёт (нумерация) - биективное соответствие между отрезком $[1, n]$ натурального ряда и множеством X



Равенство числа элементов двух множеств X и Y определяется через соответствие отрезку натурального ряда

$$\begin{aligned}
 X &= f([1, n]) \quad Y = g([1, n]) \\
 Y &= g([1, n]) = (g \circ f^{-1})(X)
 \end{aligned}$$

Композиция биективных соответствий g и f^{-1} приводит к фундаментальному понятию равномощности: два множества X и Y называются равномощными, если между ними можно установить биективное соответствие.

Равномощность множеств X и Y означает, что элементы множеств X и Y пронумерованы (соответствие) одним и тем же отрезкам $[1, n]$ натурального ряда. Этот факт определяет понятие конечного множества $|X| = n, |Y| = n$, число элементов, как общую характеристику класса всех равномощных множеств.

Биективное соответствие множества X и множества $\mathbb{N}$ всех натуральных чисел определяет универсальность понятия равномощности и в классе бесконечных множеств. Биекция $f: X \rightarrow \mathbb{N}$ означает:

- множества X и $\mathbb{N}$ -равномощные, т.е. $|X| = |\mathbb{N}|$;
- множество X называется счетным;
- множество X имеет счётную мощность α ;
- множество X характеризуется кардинальным числом α .

Система равенств $|\mathbb{Q}| = |\mathbb{Z}| = |\mathbb{N}|$ означает равномощность множеств рациональных, целых и натуральных чисел, их счётность.

Равномощность множеств выступает характеристикой понятия бесконечности: множество X называется бесконечным, если оно равномощно собственному подмножеству

$$X \text{ — бесконечное} \Leftrightarrow \begin{cases} 1) X_1 \subset X, X_1 \neq X; \\ 2) |X_1| = |X| \end{cases}$$

Факт неравномощности $\mathbb{N}$ и $\mathbb{R}$ ($|\mathbb{N}| \neq |\mathbb{R}|$) в сочетании с условием $\mathbb{N} \cong \mathbb{N}_0 \subseteq \mathbb{R}$ устанавливает, что множество $\mathbb{R}$ действительных чисел имеет мощность, большую, чем счётное множество. Мощность $\mathbb{R}$ обозначает $\mathfrak{c}$, называют мощностью континуума, при этом $\alpha < \mathfrak{c}$.

Вывод: Понятие равномощности, общее для конечных и бесконечных множеств выделяет:

- конечные множества;
- бесконечные счётные множества;

- бесконечные множества мощности континуума.

Выделенный фрагмент представления, т.е. числовой картины мира», имеет определенную образную форму (рис.4).

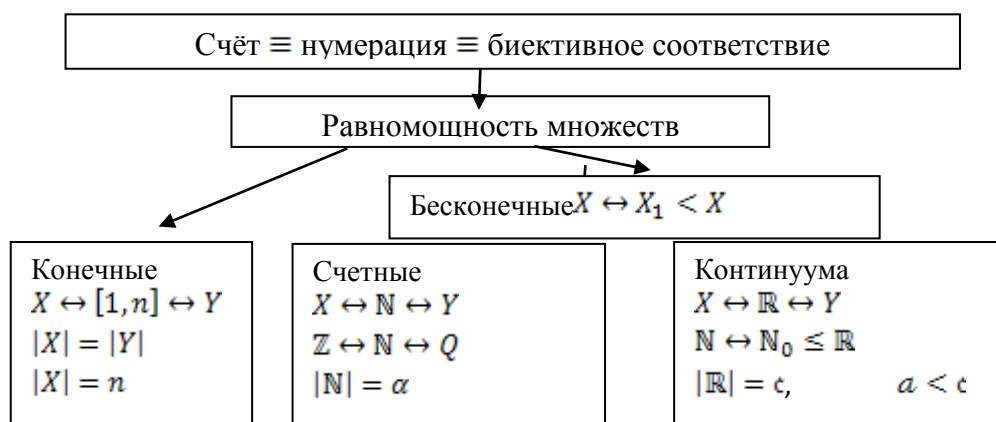


Рис. 4. Классификация множеств в процедуре счёта.

Если счет – процесс абстрагирования практической деятельности, определяющий категории «конечное» и «бесконечное», то измерение обобщает понятие «точность измерения» до парной категории «дискретное - непрерывное» - одной из фундаментальных в современной математике и её приложениях.

Измерение – геометрическая форма процедуры сравнения определённой величины X с единицей (меркой) на шкале числовой системы, удовлетворяющей конкретному уровню (условию) точности [9].

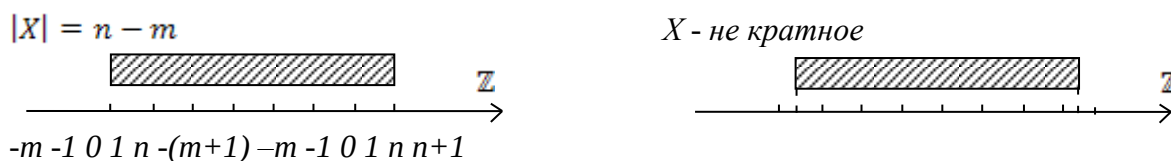
В классификации шкал числовых систем уровни области измерения выделяются следующими характеристиками единицы:

- единица измерения без дробления;
- единица измерения с конечным дроблением;
- единица измерения с бесконечным дроблением.

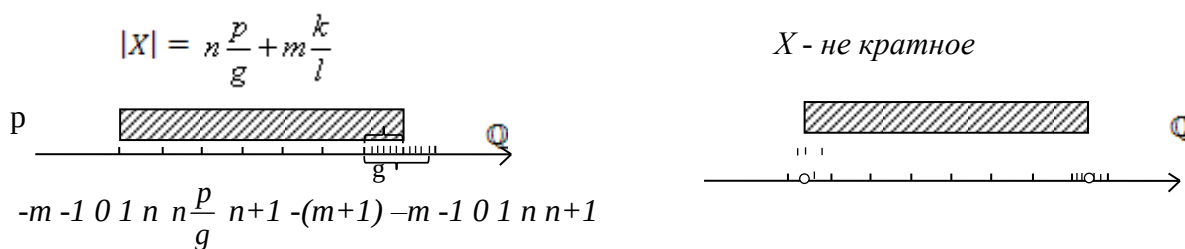
а) множество $\mathbb{N}$ натуральных чисел – асимметричная шкала измерения только кратных величин с единицей без дробления.



б) множество $\mathbb{Z}$ целых чисел – симметричная шкала измерения только кратных величин с единицей без дробления



в) множество $\mathbb{Q}$ рациональных чисел – симметричная шкала измерения только кратных величин с конечным дроблением единицы измерения



г) множество $\mathbb{R}$ действительных чисел – симметричная шкала измерения любых величин с бесконечным дроблением единицы измерения

$$|X| \leq r + s$$



Свойство шкал числовых систем $\mathbb{N}, \mathbb{Z}, \mathbb{Q}$ измерять только кратные (единице измерения) величины – свойство их дискретности (прерывистости).

Числовое множество называется дискретным (в топологическом смысле), если в окрестности всякого его элемента есть посторонние элементы (всякий элемент является граничным, или изолированным).

Наличие неделимой единицы измерения $\mathbb{N}, \mathbb{Z}$ или конечного деления единицы в $\mathbb{Q}$ объясняет их дискретность (прерывистость).

Отрицание дискретности (прерывистости) – непрерывность (недискретность) числового множества.

Числовое множество называется непрерывным (не дискретным), если в окрестности его любого элемента отсутствуют посторонние элементы (его всякий элемент является внутренним).

Бесконечное дробление единицы измерения объясняет непрерывность множества $\mathbb{R}$ действительных чисел – свойство измерения любых величин.

Итак, понятие «дискретность числовой системы» характеризуется:

- измерением ограниченного множества величин – только кратных (единице);
- ограничения уровня точности измерения величин;
- прерывистостью (изолированные, граничные) расположения элементов шкалы числовой системы ($\mathbb{N}, \mathbb{Z}, \mathbb{Q}$);

Понятие «непрерывность числовой системы» – результат дробления единицы измерения до бесконечности – характеризуется:

- измерением всех величин;
- предельным уровнем точности;
- непрерывным (внутренним) расположением элементов шкалы числовой системы ($\mathbb{R}$).

Развитие понятий «число», «числовая система», как результат абстрагирования процедуры измерения величины – важный фрагмент «числовой картины мира» (рис.5) [4, 5, 8, 10].

Модели числовых систем. С позиции современных научных представлений, модель числовой системы – это модель абстрактной аксиоматической теории данной числовой системы (теории натуральных чисел, теории целых чисел, теории рациональных чисел, теории действительных чисел – значимых результатах общечеловеческой культуры).

В математическом плане это означает:

- зафиксировано конкретное множество в качестве образов первичных терминов теории с их отношениями (интерпретация);
- на множестве установлена истинность всех аксиом теории и, значит, всех теорем о свойствах операций, отношений (модельная истинность);

Числовые системы $\equiv$ шкалы измерения величин			
Единица измерения без дробления		Единица измерения с конечным дроблением	Единица измерения с бесконечным дроблением
$\mathbb{N}$ - асимметричная шкала для измерения только кратных (натуральных) величин	$\mathbb{Z}$ - симметричная шкала для измерения только кратных (целых) величин	$\mathbb{Q}$ - симметричная шкала для измерения только кратных (дробных) величин	$\mathbb{R}$ симметричная шкала для измерения всех (действительных) величин
Шкала $\mathbb{N}$ - исходная	Шкала $\mathbb{Z}$ поглощает шкалу $\mathbb{N}$ симметрией $\mathbb{N} \leq \mathbb{Z}$	Шкала $\mathbb{Q}$ поглощает шкалу $\mathbb{Z}$ конечным дроблением единицы $\mathbb{Z} \leq \mathbb{Q}$	Шкала $\mathbb{R}$ поглощает шкалу $\mathbb{Q}$ бесконечным дроблением единицы $\mathbb{Q} \leq \mathbb{R}$
$\mathbb{N}$ - дискретное (числа – изолированные элементы)	$\mathbb{Z}$ - дискретное (числа – изолированные элементы)	$\mathbb{Q}$ - дискретное (числа – граничные элементы)	$\mathbb{R}$ -непрерывное (числа внутренние элементы)

Рис. 5. Представление числовых систем в процедуре измерения

В учебной математической деятельности модель числовой системы – это способ представления оперирования, сравнения элементов числовой системы в условиях явного или неявного следования модельным закономерностям теории. Составляющими деятельность учебными действиями выступают:

- раздельное изучение каждой из базовых моделей;
- исследование взаимных связей моделей;
- описание содержания абстрактной теории и её отражение в каждой из моделей;
- установление соответствия теории числовой системы, её базовых моделей и основных направлений их приложения.

Методологическими закономерностями взаимной связи теорий числовых систем и адекватных им моделей являются:

- становление каждой из теорий числовых систем, либо на основе теории множеств, либо на базе теории предыдущей числовой системы (рис.6).

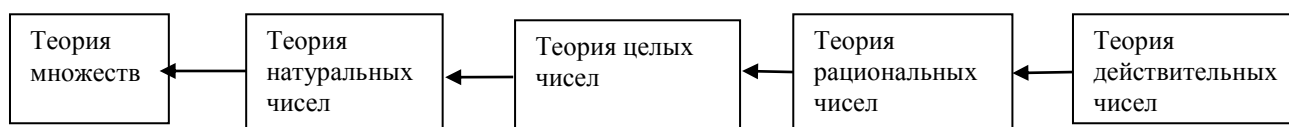


Рис. 6. Структура становления теорий числовых систем

- адекватность конструирования каждой из базовых моделей структуре теории (рис.7).

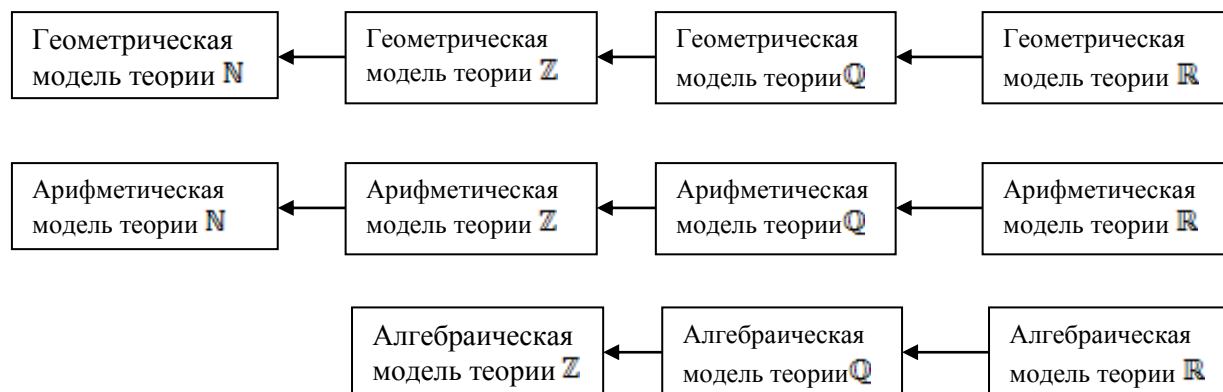


Рис.7. Структура конструирования моделей теорий числовых систем

-соответствие свойств теории числовой системы и её базовых моделей в форме «доказательство $\leftrightarrow$ истинность» (рис.8).

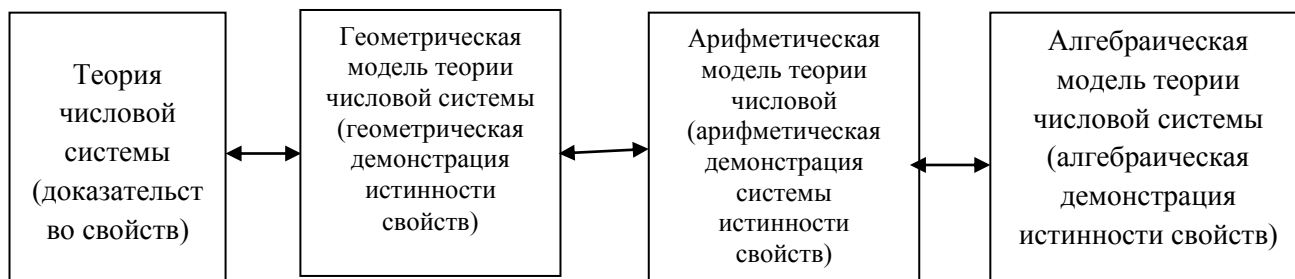


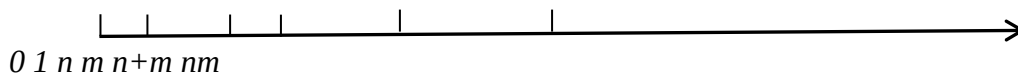
Рис. 8. Структура соответствия свойств в теории и её базовых моделях.

В методологии развития числовых систем общеобразовательного курса математики (рис.3) исследование моделей числовых систем предшествует анализу теорий и базируется на их представлении или формальной целостности.

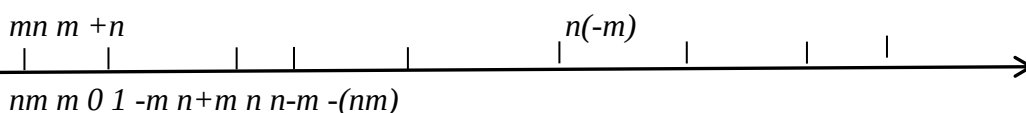
В геометрических моделях числовых систем – геометрических образах $\mathbf{N}, \mathbf{Z}, \mathbf{Q}, \mathbf{R}$ и их фундаментальных свойств число – точка на координатной прямой со свойством упорядоченности (больше $\equiv$ правее), обладающая системой специфических свойств:

а) асимметричности, изолированности (дискретности), бесконечности, представлением суммы и произведения и их свойств в множестве $\mathbf{N}$ натуральных чисел.

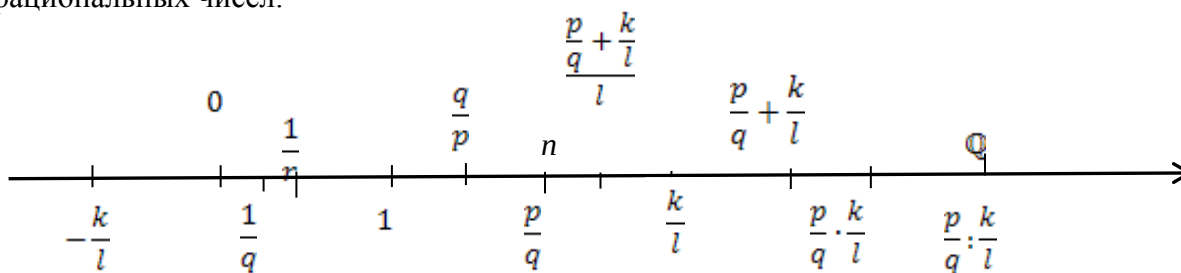
$m+n$ mn



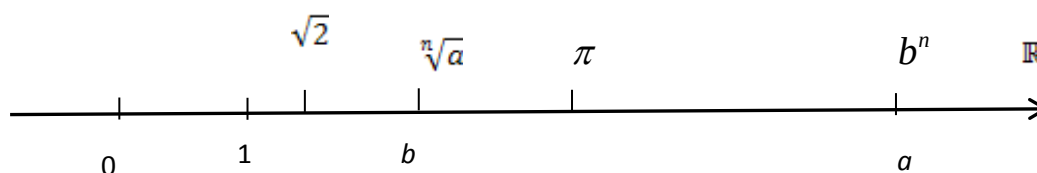
б) симметричности, изолированности (дискретности), бесконечности, представлением суммы, разности, произведения и их свойств в множестве $\mathbf{Z}$ целых чисел



в) симметричности, плотности, граничности (дискретности), бесконечности, представлением суммы, разности, произведения, частного и их свойств в множестве $\mathbf{Q}$ рациональных чисел.



г) симметричности, непрерывности (внутренние), бесконечности, представлением арифметических операции, операции извлечения корня из положительного числа в множестве $\mathbf{R}$ действительных чисел.



Система геометрических моделей числовых систем - фактически одна последовательно развивающаяся в процедуре «загущения» точек от изолированных ($\mathbb{N}$) до своего предельного состояния (внутренних) в образе непрерывности ($\mathbb{R}$)

Демонстрация арифметических операций их свойств на геометрических моделях числовых систем – модельное представление их истинности, не обладающее критерием доказательности.

Важным с позиции соответствия различных моделей одной числовой системы – обозначение («именование») точек геометрического образа – элементами одной, например, арифметической модели, обеспечивая дифференциацию и взаимную связь моделей.

Система арифметических моделей числовых систем базируется на наличии систематической записи (изображении) натурального числа (элемента теории натуральных чисел): для всякого натурального числа m и натурального числа $q > 1$ существует и притом единственное разложение m по степени q ($q=10$)

$$m = a_0 \bullet q^n + a_1 \bullet q^{n-1} + \dots + a_n \bullet q + a_n = a_0 a_1 \dots a_n (q)$$

$$\mathbb{N} = \{m | m = a_0 a_1 \dots a_n (q)\}$$

В данном представлении (интерпретации) числа:

а) множество «натуральных» чисел с поразрядным сложением и умножением, лексикографическим упорядочением, обладающее свойством многозначной записи элементов по степеням основания q системы счисления, выступает (арифметической) моделью теории натуральных чисел.

б) множество «целых» чисел $\mathbb{Z} = \{\pm m | m = a_0 \dots a_n (q)\}$ с модульным наследованием операций сложения и вычитания, умножением с учетом правила знаков, продолжением сравнения натуральных чисел на множество отрицательных целых чисел, процедурой поразрядного деления с остатком представляет арифметическую модель теории целых чисел.

в) множество рациональных чисел $\mathbb{Q} = \{\pm m | m = a_0 \dots a_k, a_{k+1} \dots a_n (q)\}$ в форме q -ичных (в частности, десятичных) конечных или бесконечных (чистых и смешанных) дробей с поразрядными арифметическими операциями, сравнением чисел, обладающим условием монотонности, определяет арифметическую модель теории рациональных чисел.

г) множество «действительных» чисел $\mathbb{R} = \{\pm m | m = a_0 \dots a_k, a_{k+1} \dots a_n \dots (q)\}$ в форме конечных или бесконечных (периодических и непериодических) q -ичных дробей, операции, отношения над которыми определяются через «рациональные» в условиях приближения по недостатку или избытку, представляет арифметическую модель одной из теорий действительного числа.

В арифметических моделях на ведущую позицию в учебной деятельности выходят операторные действия в форме алгоритмических процедур прикладной значимости, однако «арифметические» операции имеют конкретно-модельную представленность, не обладают каким-либо теоретическим обоснованием, их обоснование находится в процессе наследования арифметических моделей $\mathbb{N}, \mathbb{Z}, \mathbb{Q}, \mathbb{R}$.

Методическую значимость имеет тот факт, что именно на арифметических моделях наиболее зримо расширение понятия числа:

1) Это – натуральное число в систематической (поразрядной) записи $324 = 3 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10 + 4$;

2) это – целое число в систематической записи $-324 = -(3 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10 + 4)$;

3) Это – рациональное число в форме конечной десятичной дроби $32,4 = 3 \cdot 10^1 + 2 \cdot 10^0 + 4 \cdot 10^{-1}$; либо бесконечной чистой периодической дроби,

$32, (45) = 3 \cdot 10^1 + 2 \cdot 10^0 + 4 \cdot 10^{-1} + 5 \cdot 10^{-2} + 4 \cdot 10^{-3} + 5 \cdot 10^{-4} + \dots$, либо бесконечной периодической дроби

$$0,32(456) = 3 \cdot 10^{-1} + 2 \cdot 10^{-2} + 4 \cdot 10^{-3} + 5 \cdot 10^{-4} + 6 \cdot 10^{-5} + 4 \cdot 10^{-6} + 5 \cdot 10^{-7} + 6 \cdot 10^{-8} + \dots$$

4) Это – действительное, т.е. рациональное (3) или иррациональное число в форме бесконечной непериодической десятичной дроби.

$$\sqrt{2} = 1,41421356237 \dots$$

Все арифметические модели интегрируются с адекватными геометрическими моделями;

-числа (точки) геометрических моделей, «именуются» соответствующими элементами арифметических моделей;

-приближение иррационального числа рациональными по недостатку и избытку свое точное представление представляет получает в геометрической модели;

-арифметические поразрядные операции демонстрируются геометрическими представлениями в условиях фиксации единиц каждого разряда (степени основания).

-счётность и континуальность в форме рациональных и иррациональных чисел доказывается в арифметической модели, наглядное же представление формируется в геометрической модели.

Элементы алгебраических моделей $\mathbb{Z}, \mathbb{Q}, \mathbb{R}$ конструируются на основе элементов предыдущей числовой системы, соответственно операции, отношение порядка определены в процедуре наследования:

1) В алгебраической модели $\mathbb{Z}$ его элементы (целые числа) – бесконечные классы эквивалентности, состоящие из упорядоченных пар натуральных чисел, например:

$$-3 = \{(1,4), (2,5), (3,6), \dots\} = \{(a,b) | (a,b) \sim (1,4)\} = \{(a,b) | a + 4 = b + 1\} = K(1,4).$$

$$5 = \{(6,1), (7,2), \dots\} = \{(c,d) | (c,d) \sim (6,1)\} = \{(c,d) | c + 1 = d + 6\} = K(6,1).$$

2) Суммирование, произведение элементов модели осуществляется через сумму, произведение представителей классов эквивалентности

$$(-3) + 5 = K(1,4) + K(6,1) = K((1,4) + (6,1)) = K(7,5) = 2$$

$$(-3) \times 5 = K(1,4) \times K(6,1) = K((1,4) \times (6,1)) = K(1 \times 6 + 4 \times 1, 4 \times 6 + 1 \times 1) = K(10, 25) =$$

$$= K(1,16) = -15$$

Отношение порядка в модели целых чисел наследует отношение порядка в натуральных $K(a,b) < K(c,d) \sim a + d < b + c$.

В алгебраической модели целых чисел натуральные числа-классы эквивалентности с упорядоченными парами, в которых первая координата больше второй. Это означает, что механизм включения одной числовой системы последующей в алгебраической модели $\mathbb{Z}$ сменяется современной категорией математики - изоморфизмом: множество (модель) натуральных чисел $\mathbb{N}$ включается в алгебраическую модель $\mathbb{Z}$ с точностью до изоморфизма, т.е.

$$\mathbb{N} \cong \mathbb{N}_0 \subseteq \mathbb{Z}.$$

При этом изоморфизм $\mathbb{N} \cong \mathbb{N}_0$ означает:

- биективное соответствие $f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}_0$;
- сохранение операции сложения $f(a + b) = f(a) + f(b)$;
- сохранение операции умножения $f(a \cdot b) = f(a) \cdot f(b)$;
- сохранение отношения порядка $a < b \leftrightarrow f(a) < f(b)$

2) В алгебраической модели $\mathbb{Q}$ рациональных чисел, его элементами («рациональными числами») являются бесконечные классы эквивалентности, состоящие из упорядоченных пар целых чисел, подчинённых «основному свойству дроби», например:

$$\frac{2}{3} = \{(2,3), (4,6), (6,9), \dots\} \subset \{(a,b) | (a,b) \sim (2,3)\} = \{(a,b) | 3a = 2b\} = K(2,3).$$

$$-\frac{3}{5} = \{(-3,5), (-6,10), (-9,15), \dots\} = \{(c,d) | (c,d) \sim (-3,5)\} = \{(c,d) | 5c = -3d\} = K(-3,5).$$

Операции сложения, умножения элементов модели рациональных чисел определяются суммой и произведением представителей классов эквивалентности

$$\frac{2}{3} + \left(-\frac{3}{5}\right) = K(2,3) + K(-3,5) = K(2 \cdot 5 - 3 \cdot 3, 3 \cdot 5) = K(1,15) = \frac{1}{15}$$

$$\frac{2}{3} \cdot \left(-\frac{3}{5}\right) = K(2,3) \cdot K(-3,5) = K(2 \cdot (-3), 3 \cdot 5) = K(-6,15) = K(-2,5) = -\frac{2}{5}.$$

Отношение порядка в модели $\mathbb{Q}$ опосредовано отношением порядка в $\mathbb{N}$:

$$K(a,b) < K(c,d) \leftrightarrow ad < bc.$$

Включение множества $\mathbb{Z}$ в модели $\mathbb{Q}$ изоморфное, т.е.

$$\mathbb{Z} \simeq \mathbb{Z}_0 \leq \mathbb{Q} \text{ где:}$$

$\mathbb{Z}_0$ определяется классами эквивалентности. $K(a,1)$ для целых чисел a .

Система $\mathbb{R}$ действительных чисел в общей теории числовых систем характеризуется порядковым усложнением, связанным с фундаментальными свойствами непрерывности континуальности, которые, в свою очередь, обосновываются в содержании одной из ведущих в математике теорий предельного перехода (последовательностей функций, суммирования).

Алгебраическая (Канторовская) модель $\mathbb{R}$ конструируется в идеологии теории пределов через понятие фундаментальной последовательности: последовательность $\{a_n\}$ рациональных чисел называется фундаментальной, если разность её соседних элементов, начиная с некоторого, меньше любого наперед заданного положительного числа.

Процесс построения фундаментальной последовательности – процесс приближения действительного числа в условиях поразрядного дробления единицы измерения. Например, для действительного числа $\alpha = \sqrt{2}$, его приближение осуществляется в фундаментальных последовательностях рациональных чисел:

- по недостатку - 1,4; 1,41; 1,414; 1,4142;...
- по избытку - 1,5; 1,42; 1,415; 1,4143;..
- комбинированных – 1,4; 1,42; 1,414; 1,4143;...

Каждая из последовательностей равносильна другой – с увеличением номера разность соответствующих элементов стремится к нулю.

В алгебраической модели $\mathbb{R}$ действительное число α - класс всех равносильных между собой фундаментальных последовательностей рациональных чисел.

$$\alpha = K(\{a_n\} | a_n \in \mathbb{Q}, \lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \alpha) = K(\{a_n\})$$

Свойства предела суммы, произведения, частного, последовательностей выступает основой арифметических операций в $\mathbb{R}$:

$$\begin{aligned} & \text{для действительных чисел} \\ & \alpha = K(\{a_n\}) \text{ и } \beta = K(\{b_n\}) \text{ их сумма } - \alpha + \beta = K(\{a_n + b_n\}), \text{ произведение } - \alpha \cdot \\ & \beta = K(\{a_n \cdot b_n\}), \text{ частное } \frac{\alpha}{\beta} = K\left(\left\{\frac{a_n}{b_n}\right\}\right) \end{aligned}$$

- отношение порядка индуцируется отношением порядка на $\mathbb{Q}$ –

$$\alpha < \beta \leftrightarrow \{a_n\} < \{b_n\}, \text{ т. е. } a_i < b_i \text{ для всех } i > n_0$$

Если геометрические модели каждой из числовых систем формируют их общее «геометрическое» представление, то последующая математическая деятельность осуществляется в системе арифметических и алгебраических моделей. Дифференциация моделей и установление их взаимных связей - основные задачи исследования числовых систем:

1) В системе натуральных чисел $\mathbb{N}$ арифметическая модель - основная. В ней осуществляется становление операторных действий, исследование их свойств. Однако, в модели свойства операций, отношений не доказываются, лишь подтверждается их истинность. С позиции методологии числовых систем, арифметическая модель не отождествляется с теорией натуральных чисел, что фактически реализуется в устоявшейся методической системе.

2) В системе $\mathbb{Z}$ целых чисел в алгебраической модели «развивается» теория делимости, теория простых чисел, теория сравнений. В арифметической модели «определяется» арифметические операции, отношение порядка, устанавливаются их свойства.

Взаимная связь арифметической и алгебраической моделей проявляется в формулировках признаков делимости.

3) В системе $\mathbb{Q}$ рациональных чисел операции над рациональными числами в форме обыкновенных дробей – операторные действия в алгебраической модели. Эти же операции в форме десятичных дробей – операторные действия в арифметической модели $\mathbb{Q}$. Их взаимосвязь проявляется в двух видах деятельности:

- обращения обыкновенных дробей в десятичные;
- обращения десятичных (конечных, бесконечных) дробей в обыкновенные

4) Предельный переход как основа представления системы $\mathbb{R}$ действительных чисел, фундаментальные свойства непрерывности, бесконечности (континуальности) выступают обоснованием исследования $\mathbb{R}$ лишь в форме общих представлений;

- на геометрической модели, в которой действительные числа $\sqrt{2}, \pi, e$ - лишь «имена» точек на координатной прямой с постулируемым свойством непрерывности;

- в арифметической модели действительные числа $\sqrt{2} = 1,414213 \dots; \pi = 3,141592 \dots; e = 2,718281 \dots$ выступают «именами» бесконечных непериодических десятичных дробей;

- в алгебраической модели действительные числа $\sqrt{2} = K(\{a_n\})$, где:

$$a_n = \{1,4; 1,41; 1,412; 1,4121; 1,41213 \dots\}$$

$$\pi = K(\{b_n\}), \text{ где } \{b_n\} = \{3,1; 3,14; 3,141; 3,1415; 3,14159; \dots\}$$

$$e = K(\{c_n\}), \text{ где } \{c_n\} = \{2,7; 2,71; 2,719; 2,7182; 2,71828, \dots\}$$

так же являются «именами» соответствующих классов фундаментальных последовательностей.

Общая форма представленности действительных чисел в каждой из моделей ограничивает определение арифметических операций, установление их свойств. По этой причине развёртывание моделей, установление их взаимных связей, осуществляется в процессе развёртывании теорий действительного числа. (по Дедекинду, по Кантору).

Структура моделей, описание элементов, операций, отношений в каждой из моделей, их взаимная связь позволяю выделить важнейший фрагмент «числовой картины мира» (рис.9)

	$\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Z} \subseteq \mathbb{Q} \subseteq \mathbb{R}$			
<u>I. Геометрические</u>				
Элементы	Точки на координатной прямой			
	изолированные	изолированные	граничные	внутренние
Операции	Сложение $\equiv$ откладывание отрезков			
	Умножение $\equiv$ кратное откладывание отрезков			
Отношение	Больше $\equiv$ правее			
Свойства	Асимметричность координатной прямой	Симметричность координатной прямой		
	Дискретность точек на прямой			Непрерывность точек на прямой
	Счетность точек на координатной прямой			Континуальность точек на координатной прямой
Взаимосвязь	Поглощение модели $\mathbb{N}$ в модели $\mathbb{Z}$		Поглощение модели $\mathbb{Z}$ в модели $\mathbb{Q}$	Поглощение модели $\mathbb{Q}$ в модели $\mathbb{R}$
<u>II. Арифметические</u>				
Элементы	Числа в систематической записи по основанию системы счисления			
	Положительные разряды	Положительные разряды, знак	Положительные и отрицательные разряды, знак периодичность цифр (коэффициентов)	Положительные и отрицательные разряды, знак, бесконечные отрицательные разряды, непериодичность цифр (коэффициентов)
Операции	Сложение $\equiv$ поразрядное			
	Умножение $\equiv$ поразрядное			
Отношение	Больше – в лексикографическом упорядочении систематической записи			
Свойства	Дискретность представлений числа в систематической записи			Непрерывность чисел в систематической записи
	Счётность чисел в систематической записи			Несчётность (континуальность) чисел в систематической записи
Взаимосвязь	Включение $\mathbb{N}$ в $\mathbb{Z}$ Включение $\mathbb{Z}$ в $\mathbb{Q}$ Включение $\mathbb{Q}$ в $\mathbb{R}$			
<u>III. Алгебраические</u>				
Элементы		Классы эквивалентностей		
		Разностей натуральных чисел	Частных целых и натуральных чисел	Фундаментальных последовательностей рациональных чисел
Операции		Сумма классов по сумме представителей. Произведения классов по произведению представителей		
Отношения		Отношения порядка на классах через отношение порядка на представителях.		
Свойства		Система алгебраических свойств (кольца, поля)		
Взаимосвязь		Изоморфизм $\mathbb{N}$ в $\mathbb{Z}$	Изоморфизм $\mathbb{Z}$ в $\mathbb{Q}$	Изоморфизм $\mathbb{Q}$ в $\mathbb{R}$

Рис. 9. Структура базовых моделей числовых систем

Список литературы

1. Ньютон, И. Всеобщая арифметика или книга об арифметических синтезе и анализе / И. Ньютон. М.: Изд-во АН СССР, 1948. – 448с.
2. Андронов, И.К. Математика действительных и комплексных чисел / И.К. Андронов. М.: Просвещение, 1979. – 158с.
3. Клейн, Ф. Элементарная математика с точки зрения высшей: В 2-х томах. Т. I Арифметика. Алгебра. Анализ/ Ф. Клейн. Пер. с нем. / Под ред. В.Г. Болтянского. – 4-е изд.- М.: Наука, 1987. – 432 с.
4. Дедекин, Р. Непрерывность и иррациональные числа/ Р. Дедекин. Пер. с нем. / Под ред. проф. С.О. Шатуновского. Одесса, 1923. – 44с.
5. Колмогоров, А.Н. Натуральные числа/ А.Н. Колмогоров // Математика в школе, 1969, №5, с. 8-17. Обобщение понятия числа. Неотрицательные рациональные числа // Математика в школе. – 1970. – № 2. – с. 27- 32.
6. Бескин, Н.М. Аксиоматический метод / Н.М. Бескин // Математика в школе. – 1993, – №3. – с.25-29. – №4. – с.48-54.
7. Горбачев, В.И. Развитие аксиоматического метода в содержании общеобразовательного курса математики / В.И. Горбачев. // Вестник Калужского университета. – 2009. - № 3. – с.31-38.
8. Горбачев, В.И. Развитие аксиоматического метода в содержании общеобразовательного курса математики (алгебра, теория меры) // Вестник Калужского университета. – 2009. – №4. – с.59-65.
9. Маркушевич, А.И. Символ бесконечности и его употребление в математике / А.И. Маркушевич // Математика в школе. – 1948. – №1. – с. 1-11.
10. Курдюмова, Н.А. Формальное и интуитивное в процессе развития понятия числа / Н.А. Курдюмова // Математика в школе. – 1994. – №4. – с.73-77.

Сведения об авторе

Горбачев В.И. – кандидат физико-математических наук, доктор педагогических наук, профессор, Заслуженный учитель Российской Федерации – директор естественно-научного института Брянского государственного университета имени акад. И.Г. Петровского. E-mail: enibgu@mail.ru.

UDC 371.24+371.212

METHODOLOGY OF MATHEMATICAL PICTURE OF THE WORLD NUMERICAL SYSTEM OF GENERAL EDUCATION COURSES ALGEBRA AND ANALYSIS

Gorbachev V.I.

Bryansk State University

We study the content, design learning activities in the study of mathematical theory and numerical systems models in developing training methodologies.

Keywords: *the theory of developmental education, methods of forming educational mathematical activity, the theory of numerical systems.*

About author

Gorbachev V.I. – Candidate of Physical and Mathematical Sciences, doctor of pedagogical sciences, professor, honored teacher of the Russian Federation - the director of science Institute of Bryansk State University, e-mail: enibgu@mail.ru.

УДК 517.53

О ПОЛНОТЕ ПРОСТЫХ ДРОБЕЙ С ФИКСИРОВАННЫМИ ПОЛЮСАМИ В L^p – ВЕСОВЫХ ПРОСТРАНСТВАХ АНАЛИТИЧЕСКИХ В КРУГЕ ФУНКЦИЙ

Н.В. Дембовская, О.П. Коленченко

Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского

В статье исследована полнота рациональных функций с фиксированными полюсами в весовых пространствах аналитических в круге функций.

Ключевые слова: весовые пространства, рациональные функции, L^p – пространство.

Пусть $\mathbb{C}$ – комплексная плоскость, $D = \{z \in \mathbb{C}: |z| < 1\}$ – единичный круг на комплексной плоскости, T – единичная окружность $T = \{\zeta \in \mathbb{C}: |\zeta| = 1\}$. Обозначим через $H(D)$ множество всех аналитических функций в D .

$$A_\alpha^p = \left\{ f: f \in H(D): \|f\|_{A_\alpha^p} = \left(\int_D |f(z)|^p \exp\left\{-\frac{1}{(1-|z|^\alpha)}\right\} dm_2(z) \right)^{\frac{1}{p}} < +\infty, \right.$$

где $dm_2(z)$ – плоская мера Лебега на $\mathbb{C}$.

Предположим, что E – некоторое замкнутое множество на единичной окружности T , $E^* = \{\varphi \in [-\pi, \pi]: e^{i\varphi} \in E\}$. Множество всех дополнительных интервалов множества E^* обозначим через $\{\alpha_k, \beta_k\}_{k=1}^{+\infty}$.

Обозначим также через $Y(E)$ множество всех простых дробей вида

$$e_{\zeta,k}(z) = \frac{1}{(\zeta - z)^k}, z \in D, k \in \mathbb{Z}_+, \zeta \in E \quad (1)$$

Напомним, что $\mathbb{Z}_+$ – множество всех неотрицательных целых чисел. Нетрудно увидеть, что $e_{\zeta,k}(z)$ принадлежит A_α^p при всех $\alpha > 0, \zeta \in E, 0 < p < +\infty$.

В статье найдено необходимое и достаточное условие на множество E , при котором система функций $\{e_{\zeta,k}\}_{\zeta \in E, k \in \mathbb{Z}_+}$ всюду плотно в пространстве $A_\alpha^p(D)$, то есть произвольную функцию из пространства $A_\alpha^p(D)$ можно приближать функциями вида

$$b_k(z) = \sum_{j=0}^n \frac{c_j}{(\zeta - z)^j}, n = 0, 1, \dots, c_j \in \mathbb{C}, z \in D,$$

в норме пространства $A_\alpha^p(D)$.

Задачи такого типа в L^p –пространствах суммируемых функций на единичной окружности и в пространствах Харди в единичном круге, были исследованы в классических работах Дж. Уолша [4], Г.У. Тумаркина [3] (см. также [1], [2]).

Для доказательства основного результата существенную роль играет описание линейных функционалов пространства $A_\alpha^p(D)$ в терминах аналитических в круге функций бесконечно дифференцируемых вплоть до его границы, и имеющих, на наш взгляд, самостоятельный интерес.

Основным результатом заметки является следующее утверждение.

Теорема: Пусть $\{\alpha_k, \beta_k\}_{k=1}^{+\infty}$ – дополнительные интервалы множества E^* .

Тогда если

$$\sum_{k=1}^{+\infty} l_k \frac{1}{\alpha+1} = +\infty,$$

то система $\{e_{\zeta,k}\}_{\zeta \in E, k \in \mathbb{Z}_+}$ полна в пространстве $A_\alpha^p(D)$.

Обратно, если ряд $\sum_{k=1}^{+\infty} l_k \frac{1}{1+\alpha_k} \varepsilon$ сходится для некоторого положительного ε , то система $\{e_{\zeta,k}\}_{\zeta \in E, k \in \mathbb{Z}_+}$ не является полной в пространстве $A_\alpha^p(D)$, при любом $0 < p < +\infty$.

Доказательство теоремы основано на следующих вспомогательных утверждениях.

Лемма 1. Пусть $f \in A_\alpha^p(D)$. Предположим, что функция f имеет следующее разложение

$$f(z) = \sum_{k=0}^{+\infty} a_k z^k$$

в единичном круге D .

Пусть далее $0 < \rho < 1$, положим

$$f_\rho(z) = f(\rho z) = \sum_{k=0}^{+\infty} a_k \rho^k z^k, z \in D, \quad (2)$$

$$S_n(z) = \sum_{k=0}^n a_k \rho^k z^k,$$

тогда справедливо равенство

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \|f_\rho - S_n\|_{A_\alpha^p(D)} = 0. \quad (3)$$

Лемма 2. Пусть $f \in A_\alpha^p(D)$, $0 < \rho < 1$. Тогда справедливо равенство

$$\lim_{\rho \rightarrow 1-0} \|f_\rho - f\|_{A_\alpha^p(D)} = 0.$$

Лемма 3. Пусть Φ – линейный непрерывный функционал на пространстве $A_\alpha^p(D)$, $0 < p < +\infty$.

Предположим, что $e_z(\zeta) = \frac{1}{1-\zeta z}$, $\zeta, z \in D$, $g(z) = \Phi(e_z)$.

Тогда для произвольной функции $f \in A_\alpha^p(D)$ $\Phi(f)$ можно представить в виде

$$\Phi(f) = \lim_{\rho \rightarrow 1-0} \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(\rho e^{i\varphi}) g(\rho e^{-i\varphi}) d\varphi.$$

Список литературы

1. Koosis P. The logarithmic integral I. Cambridge: University Press, 1988 (1998), 83 р.
2. Ахиезер Н.И. Лекции по теории аппроксимации. 2-е издание. М.: Наука, 1965. 327 с.
3. Тумаркин Г. Ц. Приближения в различных метриках функций, заданных на окружности, последовательностями рациональных дробей с фиксированными полюсами. // Изв. АН СССР. – Сер. матем. – 1966. – т. 30 – выпуск 4, 721–766 с.
4. Уолш Дж. Л. Интерполяция и аппроксимация рациональными функциями в комплексной плоскости // М: Изд. ин. литературы, 1961. – 508 с.

Сведения об авторах

Дембовская Н. В. – магистрант Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: missis.dembovskaya@mail.ru.

Коленченко О. П. – магистрант Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: kolenchenko.olesya@yandex.ru.

UDC 517.53

**COMPLETENESS OF SIMPLE FRACTIONS WITH FIXED POLES IN L^p -
WEIGHTED SPACES OF ANALYTIC FUNCTIONS IN A DISC**

Dembovskaya N.V., Kolenchenko O.P.

Bryansk State University

The article investigated the completeness of rational functions with fixed poles weighted spaces of analytic functions in a disc.

Keywords: *weighted spaces, rational function, L^p – space.*

About authors

Dembovskaya N.V. – Bryansk State University Undergraduate, e-mail: missis.dembovskaya@mail.ru.

Kolenchenko O.P. – Bryansk State University Undergraduate, e-mail: kolenchenko.olesya@yandex.ru.

УДК 004.732

**ВЛИЯНИЕ ПОГЛОЩЕНИЯ СИГНАЛА WI-FI РОУТЕРА
НА СКОРОСТЬ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ**

С.С. Зайцев

Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского

В статье исследуется влияние уровня поглощения сигнала Wi-Fi роутера на скорость передачи информации, при помощи измерения скорости передачи информации в зависимости от условий приёма.

Ключевые слова: беспроводные сети, Wi-Fi, проектирование сетей, помехозащищенность, значения скорости передачи, условия приема.

На современном этапе развития сетевых технологий, технология беспроводных сетей Wi-Fi является наиболее удобной, обеспечивающая мобильность, простоту установки и использования. Как правило, технология Wi-Fi используется для организации беспроводных локальных компьютерных сетей, а также создания так называемых горячих точек высокоскоростного доступа в Интернет.

Несмотря на явные преимущества беспроводного доступа, необходимо учитывать, что средой передачи информации является радиоканал, с присущим ему особенностями и недостатками, которые необходимо учитывать при проектировании топологии сетей и выборе мест расположения активного оборудования. Одной из самых главных характеристик является помехозащищенность, которая значительно влияет на скорость передачи информации. Именно этот параметр устройства определяет, как быстро передается информация из сети Интернет. Вторая важная характеристика, это мощность сигнала. Данный параметр определяет, какое расстояние покроет беспроводное устройство сигналом. Уровень сигнала в идеальных условиях уменьшается обратно пропорционально квадрату расстояния.

Проанализируем бюджетное Wi-Fi устройство ASUS RT-N12_VP на помехозащищенность сети. Данный роутер является многофункциональным беспроводным маршрутизатором, который может выступать в качестве маршрутизатора, точки доступа или повторителя. Так же обладает двумя внешними антеннами с коэффициентом усиления 5 дБ, которые обеспечивают стабильный сигнал с широкой зоной охвата. Данное устройство предназначено для использования дома или в небольшом офисе.

Анализ помехозащищенности сети произведем на основании данных, полученных практическим путем при помощи программы Speedtest. Данная программа предназначена для тестирования скорости передачи информации в Интернете и устанавливается на смартфон. При помощи, устройства с установленной программой будем измерять скорость входящий информации и скорость исходящий информации. Замеры будем производить в квартире, в разных комнатах, при условии, что Wi-Fi устройство установлено в одной из комнат и не перемещается. На основе полученных измерений произведем анализ поглощения сигнала.

Начнем измерения скорости передачи информации с непосредственной близости к устройству, где сигнал самый мощный. Скорость входящий информации 41,25 Мбита, а скорость исходящий информации 27,99 Мбита. Далее измерение произведем в соседней комнате, которая ограждена гипсокартонной стеной толщиной в 6 см. Скорость, входящей информации 37,41 Мбита, а скорость исходящий информации 24,99 Мбита. Замерим теперь скорость передачи в комнате, которая отделена от Wi-Fi устройства двумя гипсокартонными стенами толщиной в 6 см каждая. Скорость входящий информации 33,78 Мбита, а скорость исходящий информации 14,70 Мбита. Все предыдущие измерения проводились в квартире, теперь выйдем в подъезд и измерим скорость передачи информации. Wi-Fi устройство и точку измерения отделяет одна железобетонная стена толщиной в 23 см и две гипсокартонных толщиной по 6 см. Скорость входящий информации 1,68 Мбита, а скорость исходящий информации 0,14 Мбита.

На основе полученных результатов измерения проведем анализ поглощения сигнала. Максимальная скорость входящий и исходящий информации, в непосредственной близости от Wi-Fi устройства. Будем считать данную скорость максимальной, и сравним с другими измерениями. В соседней комнате отделенной гипсокартонной стеной скорость входящей информации упала на 10%, а скорость исходящий информации на 12%. В другом измерение, где сигналу преграждало две гипсокартонных стены скорость входящей информации уменьшился на 20%, а скорость исходящий информации на 86%. В подъезде, который отделен одной железобетонной стеной и двумя гипсокартонными скорость входящей информации уменьшилась в 20 раз, а скорость исходящий информации в 200 раз. На основании измерений сделаем вывод, что помехозащищенность влияет не только расстояние от сигнала, но и преграды. Причем стоит заметить, что влияние оказывает как толщина преграды, так и природа материала, из которого она сделана. Можно отметить, что потеря сигнала при преодолении гипсокартонной стены уменьшается на 10%, а при двух стенах на 20%. Поэтому необходимо стараться, при размещении Wi-Fi устройства избегать большого количества стен. Замер уровня сигнала показал, что самое большое затухание произошло из-за железобетонной стены. Скорость уменьшилось в 17 раз при входящий информации и в 75 раз при исходящий. Подведя итог можно сделать вывод, что любая стена поглощает сигнал. Наибольшее затухание вносит железобетон, до 75 раз. В связи с этим, в помещениях с железобетонными стенами Wi-Fi устройстве могут быть не работоспособными.

На основании анализа информации можно заключить, что монтаж Wi-Fi сети необходимо проводить в несколько этапов и выполнять в строгой очередности.

1. Вначале определяется место установки, где учитывается планировка помещения, и материалы из которого построено помещение.

2. Устанавливается и настраивается устройство.

3. Проверяется на работоспособность.

Проверка осуществляется устройствами, поддерживающие технологию Wi-Fi, и позволяющим оценить уровень несущей сигнала.

Список литературы

1. Wi-Fi устройство ASUS RT-N12_VP – [Электронный ресурс] – URL: http://www.asus.com/ru/Networking/RTN12_VP/. Проверено: 15.05.2016.

2. Что такое Wi-Fi? – [Электронный ресурс] – URL: <http://ra4a.narod.ru/Spravka5/Wi-Fi.htm>. Проверено: 15.05.2016.

3. Wi-Fi [Электронный ресурс] – URL: http://www.abnet.am/all_about_wi-fi.html. Проверено: 15.05.2016.

Сведения об авторе

Зайцев С. С. – магистрант Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: sergey555br@rambler.ru.

UDC 004.732

EFFECT OF ACQUISITIONS SIGNAL WI-FI ROUTER SPEED TRANSMISSION INFORMATION

Zaitcev S.S.

Bryansk State University

This paper examines the impact of the level of absorption of Wi-Fi signal in the router data transmission rate, by measuring the speed of information transmission, depending on reception conditions.

Keywords: *Wireless networks, Wi-Fi, network design, noise immunity, baud rate, receiving condition.*

About author

Zaitcev S.S. – Bryansk State University Undergraduate, e-mail: sergey555br@rambler.ru.

УДК 004.91

**СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОКСИ-СЕРВЕРОВ НА ПЛАТФОРМЕ
OPENSUSE 12.3.**

Е. А. Иванашко

Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского

В статье описывается установка серверов на операционную систему OpenSUSE версии 12.3. Описаны преимущества встроенного прокси-сервера по сравнению с прокси-сервером Squid. Описаны все тонкости настройки серверов на операционной системе OpenSUSE с помощью среды YAST.

Ключевые слова: OpenSUSE, YAST, SQUID, прокси-сервер, сетевые службы, сервер.

Настройки различных серверов в версии 12.3 операционной системы OpenSUSE были максимально упрощены для пользователей и системных администраторов. Рассмотрим некоторые из серверов.

Прокси-сервер

Выберем в меню Yast в пункте Сетевые службы пиктограмму Прокси-сервер. Сразу получим окно с настройками, где и укажем все, что нам необходимо: URL прокси, домены без прокси, а также логин и пароль пользователя прокси-сервера для аутентификации.

Как видим, ничего сложного нет. Указав все нужные нам параметры, сохраним изменения.

Прокси-сервер Squid.

Squid - это полнофункциональное приложение кэширующего прокси-сервера, которое предоставляет сервисы кэширования и прокси для HTTP, FTP и других популярных сетевых протоколов. Squid также поддерживает широкий набор кэширующих протоколов, таких как ICP (кэширующий интернет протокол), HTCP (гипертекстовый кэширующий протокол), CARP (протокол кэширования маршрутизации) и WCCP (кэширующий протокол перенаправления контента).

Прокси-сервер Squid – это некий «набор» широких требований к кэширующему и прокси-серверу, которое масштабируется для сетей от уровня регионального офиса до корпорации, когда обеспечивается расширяемый разделяемый механизм контроля доступа и отслеживания критических параметров через протокол SNMP.

Поскольку Squid не установлен по умолчанию в OpenSuse, то его требуется скачать.

Итак, для установки пакетов Squid в окно терминала вводим команду, распаковывающую архив,

```
# zypper in squid,
```

и процесс установки начался.

Для редактирования конфигурационного файла Squid, пропишем команду в терминале

```
# vi /etc/squid/squid.conf
```

С помощью этой команды открывается файл конфигурации squid.conf с помощью редактора vi. Изменим его, как показано ниже, и сохраним полученные изменения.

```
## Define your local area network
```

```
acl mynetwork src 192.168.1.0/255.255.255.0
```

```
# Allow your network to browse
```

```
http_access allow mynetwork
```

```
# Squid normally listens to port 3128
```

```
http_port 3128
```

```
# Add the host name
```

```
visible_hostname linux-e0ix.site
```


Данными командами мы создаем локальную сеть с именем mynetwork, в которой находится единственный компьютер с ip-адресом 192.168.1.0 и маской подсети 255.255.255.0, этой сети мы предоставляем доступ к интернету через порт 3128, который использует сервер Squid в режиме прослушивания. Напомним, что для выхода из редактора Vim используются команды :wq для того чтобы сохранить и выйти, и :q! для выхода без сохранения.

Запустим Squid сервер. Для этого делаем сервер squid доступным и запускаем его.

```
# systemctl enable squid.service
```

```
# systemctl start squid.service
```

Настройки Файрвола

Перейдем в **Yast Control Center** и выберем там **Firewall** в разделе **Настройки и пользователи**. Введем пул IP-адресов (например, 192.168.1.0/24) в колонку сеть доступа и номер порта Squid (3128) в колонку порт назначения.

Пользовательские настройки

Откроем браузер пользователя. Поскольку у нас операционная система OpenSUSE, то мы работаем с браузером Mozilla Firefox, встроенным в систему по умолчанию. Для настройки выбираем **Firefox -> Настройки -> Настройки -> Дополнительные -> Сеть**. Нажимаем Настроить. В поле ручных настроек прокси-сервера, введем IP-адрес сервера Squid и его порт (3128). Убедимся, что мы выбрали опцию «Использовать для всех протоколов». Нажмем ОК для сохранения изменений и попробуем открыть любой сайт. Если он откроется, значит, клиентская часть сервера настроена корректно.

Далее перейдем к серверным настройкам Squid. Допустим, требуется запретить доступ хосту 192.168.1.100. Отредактируем файл `/etc/squid/squid.conf` командой

```
# vi /etc/squid/squid.conf
```

Добавим новое правило для отдельного хоста (например, 192.168.1.100). Здесь мы присваиваем хосту с ip-адресом 192.168.1.100 имя restricthost, а затем хосту с именем restricthost запрещаем доступ к сети Интернет.

```
## create ACL for the restricted host 192.168.1.100
```

```
acl restricthost src 192.168.1.100
```

```
## Deny the host 192.168.1.100 from internet
```

```
http_access deny restricthost
```

Перезапустим squid командой

```
# systemctl restart squid.service
```

Если попытаться зайти на любой сайт с такого IP-адреса, появится следующее окно:

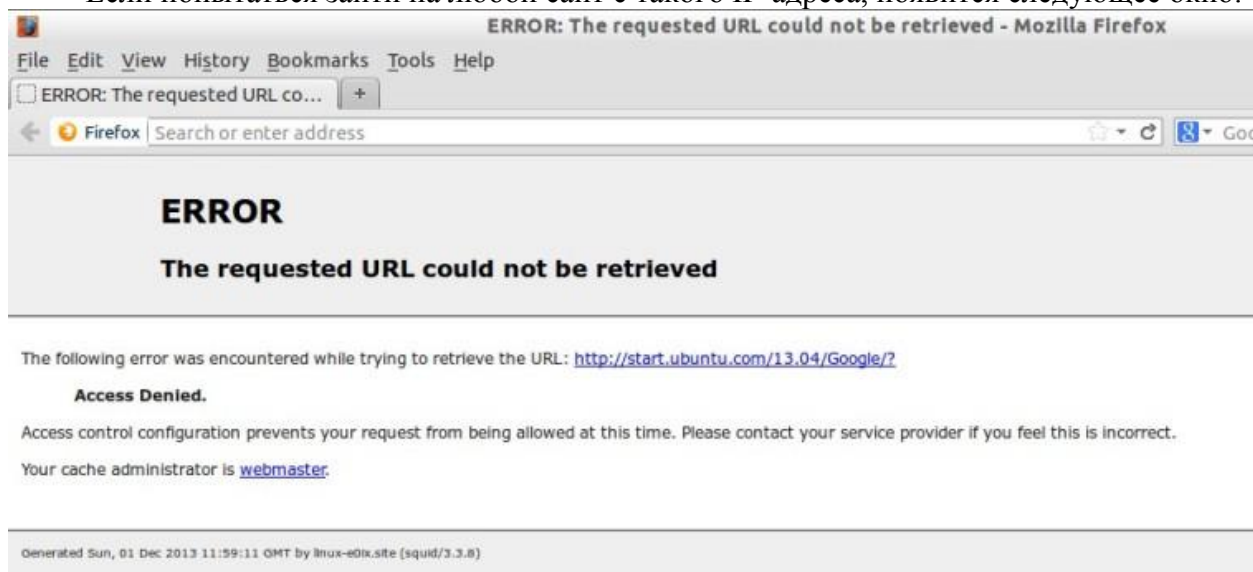


Рис. Ограничение доступа.

Если же нам требуется ограничить доступ для группы хостов по ip-адресу, следует создать текстовый файл с названием "blocked_ip.acl" командой

```
# vi /etc/squid/blocked_ip.acl
```

В этом файле нужно перечислить все IP-адреса, которым нужно заблокировать доступ в Интернет.

```
192.168.1.10/24
```

```
192.168.1.11/24
```

```
192.168.1.12/24
```

Создадим новое правило в файле squid.conf. Здесь мы считываем все ip-адреса из файла "/etc/squid/blocked_ip.acl". Этой группе адресов мы присваиваем название restricted_ips, и именно группе адресов с таким названием будет запрещен доступ в интернет.

```
[...]
```

```
acl restricted_ips url_regex -i "/etc/squid/blocked_ip.acl"
```

```
[...]
```

```
http_access deny restricted_ips
```

```
[...]
```

Сохраним файл и перезапустим сервер с помощью команды

```
# systemctl restart squid.service
```

Если требуется запретить доступ в Интернет конкретной локальной сети, например **192.168.10.0/24**, требуется добавить несколько строк в файл **squid.conf**. Для данной сети присваивается название unsafe_network, и сети с таким именем доступ будет ограничен.

```
[...]
```

```
acl unsafe_network src 192.168.10.0/24
```

```
[...]
```

```
http_access deny unsafe_network
```

```
[...]
```

Если потребуется, чтобы никто не использовал Интернет в течение какого-то времени, нужно добавить в конфигурационный файл строки

```
acl mynetwork src 192.168.1.0/24
```

```
acl working_hours time M T W H F 10:00-18:00
```

```
[...]
```

```
http_access deny mynetwork working_hours
```

```
[...]
```

Это означает, что никто из сети 192.168.1.0/24 не сможет воспользоваться сетью Интернет по будням с 10 утра до 6 вечера. Если требуется разрешить той же сети пользоваться интернетом с 6 до 8 вечера, следует изменить конфигурационный файл таким образом:

```
[...]
```

```
acl mynetwork src 192.168.1.0/24
```

```
acl leisure_period time 18:00-20:00
```

```
[...]
```

```
http_access allow mynetwork leisure_period
```

```
[...]
```

Не забываем перезапустить Squid после каждого сделанного нами изменения в конфигурационном файле с помощью команды `# systemctl restart squid.service`, иначе изменения не отобразятся.

Можно запретить доступ к группе сайтов, например, социальным сетям. Для этого создадим файл "blocked_sites.acl".

```
# vi /etc/squid/blocked_sites.acl
```

Добавим туда адреса web-сайтов, к которым следует ограничить доступ.

```
www.facebook.com
```

```

www.vk.com
www.ok.ru
Создадим правило в конфигурационном файле
[...]
acl restricted_sites url_regex -i "/etc/squid/blocked_sites.acl"
[...]
http_access deny restricted_sites
[...]

```

При попытке зайти на запрещенный сайт вместо страницы сайта на странице будет сообщение об ошибке доступа.

Если нужно заблокировать только один сайт, то можно не создавать текстовый документ, а сразу прописать в файле настроек

```

acl banned_site url_regex -i www.movies.com
http_access deny banned_site

```

Есть два лог-файла (access.log и cache.log) в директории **/var/log/squid**. Можно просмотреть, какой сайт, когда и кем открывался, именно в лог-файлах:

```
# cat /var/log/squid/access.log
```

Примерное содержание:

```

[...]
1385905901.689 4705 192.168.1.100 TCP_MISS_ABORTED/200 23375 GET
http://www.vk.com/ - HIER_DIRECT/31.192.117.132 text/html
1385905901.689 338 192.168.1.100 TCP_MISS_ABORTED/200 3044 GET
http://cdn1.static.vk.phncdn.com/css/buttons.css? - HIER_DIRECT/199.93.56.125 text/css
1385905901.699 1340 192.168.1.100 TCP_MISS_ABORTED/200 7364 GET
http://ss.phncdn.com/jquery-1.8.3.js - HIER_DIRECT/8.254.2.253 application/x-javascript
1385905901.699 1701 192.168.1.100 TCP_MISS_ABORTED/200 28116 GET
http://cdn1.static.vk.phncdn.com/css/common.css? - HIER_DIRECT/199.93.56.125 text/css
1385905901.699 1339 192.168.1.100 TCP_MISS_ABORTED/200 8812 GET
http://ss.phncdn.com/jquery-ui-1.10.3.js - HIER_DIRECT/8.254.2.253 application/x-javascript
1385905901.707 7 192.168.1.100 TCP_MISS_ABORTED/000 0 GET
http://cdn1.static.vk.phncdn.com/images/categories_seeall.gif - HIER_DIRECT/199.93.56.125 -
1385905901.707 7 192.168.1.100 TCP_MISS_ABORTED/000 0 GET
http://cdn1a.static.vk.phncdn.com/images/categories/118x88/29.jpg - HIER_NONE/- -
1385905901.707 7 192.168.1.100 TCP_MISS_ABORTED/000 0 GET
http://cdn1a.static.vk.phncdn.com/images/categories/118x88/27.jpg - HIER_NONE/- -
1385905901.707 7 192.168.1.100 TCP_MISS_ABORTED/000 0 GET
http://cdn1a.static.vk.phncdn.com/images/categories/118x88/3.jpg - HIER_NONE/- -
1385905901.707 7 192.168.1.100 TCP_MISS_ABORTED/000 0 GET
http://cdn1.static.vk.phncdn.com/images/ajax-loader-small.gif? - HIER_DIRECT/199.93.56.125
[...]

```

Для настройки сервера используются различные комбинации рассмотренных нами шагов.

Было проведено сравнение эффективности прокси-серверов (Squid с прокси-сервером, стоящим по умолчанию). Удалось выяснить, что в прокси-сервере Squid настройки происходят путем редактирования конфигурационного файла через добавление различных правил, а в прокси-сервере, стоящем по умолчанию, настройки производятся через среду Yast.

Также было проведено сравнение производительности. Удалось выяснить, что без использования прокси минимальное время доступа составляет 13.7 ms, максимальное – 15.9 ms (среднее время доступа составит 14.4 ms). С использованием прокси, встроенного по умолчанию, минимальное время будет равняться 12.1 ms, максимальное – 17.7 ms (среднее – 14.5 ms). Если же использовать Squid, то время доступа изменится следующим образом: минимальное время – 12.8 ms, максимальное – 17.6 ms (среднее составит 14.9 ms).

Таблица 1

Сравнение прокси серверов на платформе OpenSUSE 12.3

Параметры сравнения	Локальный прокси	Squid
Встроенный в ОС OpenSUSE	+	-
Настройка портов	+	+
Настройка FTP-протокола	+	+
Настройка авторизации (логин и пароль)	+	+
SSL-прокси, SOCKS прокси	+	+
Настройка исключений	+	+
Настройки для кеширующих протоколов (ICP, HTCP, CARP, WCCP)	-	+
Расширенные настройки для отдельных хостов	-	+

Следовательно, операционная система OpenSUSE максимально упростила работу с различного вида серверами и их настройку. Локальный, встроенный по умолчанию прокси-сервер является простым, быстрым и удобным инструментом. Squid является более сложным механизмом с расширенными настройками, однако скорость доступа в нем несколько ниже, чем у локального прокси.

В данном случае сервер Squid является оптимальным вариантом для крупных организаций, поскольку он имеет гораздо больше, по сравнению с локальным, различных настраиваемых параметров. Прокси-сервер, предлагаемый по умолчанию, хорош в случаях, если требуется простой и понятный инструмент для организации без расширенных параметров, поэтому он отлично подойдет для использования в домашних условиях.

Список литературы

1. Артман Б. Как установить и настроить Linux SUSE 10. – Триумф, 2006. – 304 с.
2. Колисниченко Д.Н. Самоучитель Linux openSUSE 11. – БХВ-Петербург, 2009. – 432 с.
3. Колисниченко Д.Н. Linux от новичка к профессионалу. – БХВ-Петербург, 2010. – 780 с.
4. Русскоязычный сайт мануалов по OpenSuse [Электронный ресурс] – URL: <http://ru.opensuse.org> (Дата обращения 23.03.2016)
5. Настройка сервера Squid [Электронный ресурс] – URL: <http://www.unixmen.com/setup-squid-proxy-server-opensuse-13-1/> (Дата обращения 23.03.2016)

Сведения об авторе

Иванашко Е. А. – магистрант Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: katusha32@mail.ru

UDC 004.91

COMPARISON OF THE EFFECTIVENESS OF PROXY SERVERS PLATFORM
OPENSUSE 12.3

Ivanashko E.A.

Bryansk State University

This article describes how to install the server in the operating system version of OpenSUSE 12.3. The advantages of the built-in proxy, compared with a proxy server Squid. We describe all the details of the settings on the server operating system by using the OpenSUSE YAST.

Keywords: OpenSUSE, YAST, SQUID, proxy.

About author

Ivanashko E.A. – Bryansk State University Undergraduate, e-mail: katusha32@mail.ru.

УДК 004.9

К ВОПРОСУ О ВЫБОРЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ СКАНИРОВАНИЯ QR-КОДА

Н.А. Иванова, К.М. Бекезина

Брянский Государственный Университет имени академика И.Г. Петровского

Статья посвящена вопросу выбора приложения для сканирования QR-кода. На основе анализа наиболее популярных приложений для сканирования предложены характеристики для выбора удобного и функционального приложения для сканирования QR-кода.

Ключевые слова: QR-код, расшифровать, приложение для сканирования QR-кода, фотокамера, мобильное устройство.

Все чаще на упаковках товаров, страницах в Интернете, наружной рекламе, визитных карточках и многом другом можно увидеть картинки из черно-белых квадратов, напоминающих всем известные штрих-коды, которые размещаются практически на всех упаковках. Это новый двухмерный матричный код, называемый QR-код. В нём зашифрована информация о данном товаре, услуге, а чаще всего URL-ссылка на сайт с этой информацией.

Такие коды получили широкое распространение, так как легко и быстро считываются мобильными устройствами. Это самый удобный и простой способ их прочтения. Для этого необходимо, чтобы в телефоне была фотокамера и установлена специальная программа для расшифровывания двоичных кодов, так называемый QR Reader.

Таких программ множество, и при их выборе, прежде всего, необходимо отталкиваться от типа операционной системы мобильного устройства. На сегодняшний день декодирующие программы разработаны для большинства телефонных операционных систем. Есть специальное обеспечение для Mobile MAC OS X, Windows Mobile, Google Android, а также Symbian и BlackBerry. Так же при выборе программы для считывания QR-кода, следует учитывать и модель мобильного устройства, на которое ее предстоит установить. Сами программы для дешифрации данных тоже могут различаться наличием дополнительных функций.

Когда программа выбрана и установлена, можно осуществлять чтение QR-кода. Данный процесс не вызывает сложности. Сначала запускается программа для дешифрации данных, в некоторых приложениях в это время активируется фотокамера мобильного устройства. В других необходимо нажать кнопку запуска фотокамеры. После чего фотокамеру нужно навести на QR-код на расстоянии, примерно равном, 15 см. Если есть необходимость, регулируется размер и четкость изображения на экране. Важно, чтобы QR-код находился по центру экрана устройства. Для этого используется цифровой зум, которым оснащены все современные фотокамеры в мобильных устройствах. Проанализировав QR-код, QRreader самостоятельно выдаст информацию о его содержимом.

Чтобы расшифровывание QR-кода прошло успешно, необходимо при считывании обеспечить максимально хорошее освещение, неподвижное положение и расположение фотокамеры под прямым углом к одной из сторон QR-кода. Как только сканирование завершится, на экран устройства будет выведена информация, зашифрованная в коде.

На сегодняшний день имеется большой выбор дешифраторов QR-кода. Рассмотрим некоторые бесплатные и наиболее популярные из таких программ для мобильных телефонов с операционной системой Android, скачанные из магазина Play Market, чтобы понять какими характеристиками должен обладать удобный в использовании и понятный пользователю QR Reader.

Программа для сканирования QR-кода «Сканер QR-кодов» от разработчика AndroidRock [1]. QR Reader выполнен в светлых приятных глазу тонах. При запуске программа предлагает несколько вариантов действий:

- сканировать камерой;

- сканировать изображение, уже сохраненное на телефоне. Достаточно удобная функция, так как, если по какой-либо причине фотокамера телефона не работает, можно скачать QR-код из сети Интернет или с другого телефона;

- создать свой QR-код. Так же является плюсом, так как отпадает необходимость ПК. Можно создавать свой код прямо в телефоне;

- посмотреть историю предыдущих сканирований. Это значит, что не нужно будет тратить время на сканирование кода повторно, если потребуется, так как зашифрованная в нём информация останется в истории.

Во время сканирования сверху экрана телефона отображается подсказка «Поместите штрих-код в прямоугольник видоискателя и перемещайте телефон вперед-назад, чтобы найти лучший фокус» на тот случай, если пользователь не совсем понял, как нужно проводить сканирование.

После того как QR-код отсканирован, на экране выводится зашифрованная в нём информация в виде ссылки и краткого пояснения. Программа сразу предлагает несколько дальнейших вариантов действий: открыть ссылку в браузере, поделиться через электронную почту или SMS-сообщение.

Программа Сканер QR-кодов простая в понимании, не занимает много места в памяти телефона (размер 1,38 Мб) и часто обновляется. Во время работы с программой не было всплывающих окон рекламы, что не отвлекало и не мешало сканированию. Минусом является отсутствие кнопки включения фонарика, поэтому в темном помещении приложение будет бесполезно.

Программа для сканирования QR-кода «QR Code Reader» от разработчика TWMobile [2].

При запуске программы сразу включается камера, поэтому возможности расшифровать данные с картинки, сохраненной на телефоне нет. Есть возможность включить фонарик при плохой освещённости – очень удобная функция. Программа так же сохраняет историю сканирований.

После того как сканирование завершено на экране появляется ссылка, зашифрованная в коде. И предлагаются дальнейшие варианты действий: скопировать информацию, перейти по ссылке или закрыть информацию.

Интерфейс программы QR Code Reader написан на английском языке, что может вызвать проблемы с её пониманием у пользователей, не знающих данный язык. Размер файла 2,38 Мб, что на 1Мб больше предыдущей рассмотренной программы. Обновляется приложение достаточно часто. При работе с программой отображается реклама, что отвлекает внимание. Кнопка включения фонарика является положительной чертой данной программы.

Программа для сканирования QR-кода «QR Scanner: бесплатный сканер» от разработчика Kaspersky Lab [3].

При первом запуске приложения открывается окно с информацией о безопасности программы и ознакомление с Лицензионным соглашением, после прочтения которого необходимо нажать кнопку согласия с его условиями, чтобы пользоваться сканером.

После чего активируется камера и начинает искать QR-код. Надо отметить, что видоискатель высокой точности и распознает QR-код на достаточно большом расстоянии. Так же есть подсказка, в которой описывается предназначение каждой кнопки программы.

В приложении имеется возможность включения фонарика, изменения настроек самой программы (включение и выключение звука и вибрации при сканировании, а также сохранения истории). Если в QR-коде зашифрована ссылка, то программа автоматически переходит по ней. Пользователю остается только остановить её открытие в браузере, если ему это не нужно. Есть возможность скопировать ссылку.

В описании приложения написано, что оно мгновенно проверяет безопасность информации, привязанной к QR-коду. А также предупреждает, в случае, если QR-код

содержит опасную ссылку или ведет на вредоносный сайт, что говорит о высокой безопасности данной программы. Интерфейс программы практичный и удобный. Оформлена в приятных глазу тонах. Размер файла 10,02 Мб, что объясняется высокой защитой данных. Обновляется по мере необходимости. Во время работы с программой рекламы не было, что является плюсом. Обладает пользовательской настройкой, что немаловажно.

Из проведенного обзора можно выделить основные характеристики, какими должен обладать эффективный QR Reader, чтобы сканирование проходило легко и просто:

- он должен обеспечивать высокую безопасность информации;
- по возможности, занимать небольшое количество памяти телефона;
- иметь кнопку включения фонарика, в случае, если сканирование проходит в мало освещённом месте;
- часто обновляться;
- быть удобным и простым в понимании для пользователя;
- давать возможность выбора пользователю совершения действий с информацией, расшифрованной из кода;
- он не должен содержать в себе рекламу или информацию, отвлекающую пользователя.

Кроме того, расшифровать QR-код можно и другими способами, если нет мобильного телефона с установленной программой. Это можно сделать с помощью настольных программ или онлайн-сервисов.

Список литературы

1. Программа «Сканер QR-кодов» // [Электронный ресурс]. URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.androidrocker.qrscanner>. Проверено: 15.05.2016.
2. Программа «QR Code Reader» // [Электронный ресурс]. URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=tw.mobileapp.qrcode.banner>. Проверено: 15.05.2016.
3. Программа «QR Scanner: бесплатный сканер» // [Электронный ресурс]. URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.kaspersky.qrscanner>. Проверено: 15.05.2016.

Сведения об авторах

Иванова Н. А. – кандидат технических наук, доцент кафедры информатики и прикладной математики Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: ivanova_natala@mail.ru.

Бекезина К. М. – магистрант Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: cristina.b2014@yandex.ru.

UDC 004.9

ISSUES OF THE SELECTIONS THE APPLICATION FOR QR-CODE SCANNING

Ivanova N.A., Bekezina K.M.

Bryansk State University

The article focuses on the choice the QR-code applications for scanning . Based on the analysis of the most popular applications for scanning was proposed the characteristics for the selection of convenient and functional application to scan the QR-code.

Keywords: QR- code to decipher , to scan the QR-code application , a camera, a mobile device .

About authors

Ivanova N. A. – Candidate of Technical Sciences, associate professor of computer sciences and applied mathematics. Bryansk State University, e-mail: ivanova_natala@mail.ru.

Bekezina K. M. – Bryansk State University Undergraduate, e-mail: cristina.b2014@yandex.ru.

УДК 512.542

О τ -МИНИМАЛЬНЫХ НЕ $\mathcal{F}$ -ГРУППАХ ДЛЯ Ω -РАССЛОЕННОЙ ФОРМАЦИИ $\mathcal{F}$

П.В. Петрушин, М.М. Сорокина

Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского

В работе изучаются свойства τ -минимальных не $\mathcal{F}$ -групп ($\mathcal{F}^{\tau}$ -критических групп) в случае, когда $\mathcal{F}$ — Ω -расслоенная формация конечных групп с r -направлением φ , τ — регулярный φ -радикальный подгрупповой функтор. Установлена взаимосвязь между $\mathcal{F}^{\tau}$ -критичностью группы G и $f(A)^{\tau}$ -критичностью ее факторгруппы $G/G_{\varphi(A)}$, где $A \in \Omega \cap K(G)$.

Ключевые слова: конечная группа, подгрупповой функтор, класс групп, формация групп, Ω -расслоенная формация, τ -минимальная не $\mathcal{F}$ -группа.

В теории классов конечных групп центральное место занимают формации. Понятие формации было введено в рассмотрение В. Гашюком в 1963 году [1]. В этой же работе В. Гашюк, используя функциональные методы, определил локальные формации, имеющие большое значение как в теории классов групп, так и в теории групп в целом. В 1974 году Л.А. Шеметков ввел в рассмотрение композиционные формации [2], тесно связанные с локальными формациями и представляющие собой другой важный вид формаций, определяемых с помощью функциональных методов.

Общая проблема изучения локальных формаций, обладающих некоторым определенным свойством, была поставлена Л.А. Шеметковым на VIII Всесоюзном симпозиуме по теории групп в 1982 году (г. Сумы). На этом направлении была сформулирована задача исследования минимальных не $\mathcal{F}$ -групп для формации $\mathcal{F}$ (см., например, [3]). Группа, не принадлежащая классу $\mathcal{F}$, называется минимальной не $\mathcal{F}$ -группой, если все ее собственные подгруппы классу $\mathcal{F}$ принадлежат. Наиболее значимые результаты о минимальных не $\mathcal{F}$ -группах принадлежат В.Н. Семенчуку (см., например, [4–6]). Исследованиями в данном направлении также занимались А.Д. Ходалевич, А.Ф. Васильев, А.В. Сидоров и другие (см., например, [7–9]).

Как отмечается в [8, 9], интерес представляет случай, когда для группы $G \notin \mathcal{F}$ некоторая фиксированная система ее собственных подгрупп содержится в $\mathcal{F}$. Такой случай приводит к рассмотрению понятия τ -минимальной не $\mathcal{F}$ -группы (см., например, [10], с. 38), где τ — подгрупповой функтор, т.е. отображение, ставящее в соответствие каждой группе некоторую непустую систему ее подгрупп. Основные положения и центральные результаты теории подгрупповых функторов наиболее полно представлены в монографии С.Ф. Каморникова, М.В. Селькина [11].

Естественным обобщением понятия композиционной формации является понятие расслоенной формации, введенное в рассмотрение В.А. Ведерниковым в 1999 году (см., например, [12]). Изучением различных видов Ω -расслоенных формаций занимались Ю.А. Еловикова, Н.В. Силенок, М.М. Сорокина, М.А. Корпачева, Е.Н. Демина и другие (см., например, [13–16]). Настоящая работа посвящена изучению свойств τ -минимальных не $\mathcal{F}$ -групп в случае, когда $\mathcal{F}$ — Ω -расслоенная формация конечных групп с r -направлением.

Рассматриваются только конечные группы. Используемые обозначения и определения можно найти в [11, 12, 17]. Приведем лишь некоторые из них.

Пусть $\mathcal{G}$ — класс всех конечных групп, $\mathcal{S}$ — класс всех конечных простых групп, Ω — непустой подкласс класса $\mathcal{S}$.

Через $K(G)$ обозначается класс всех простых групп, изоморфных композиционным факторам группы G ; $K(\mathfrak{X})$ — объединение классов $K(G)$ для всех $G \in \mathfrak{X}$, где $\mathfrak{X}$ — класс групп.

Пусть $\mathfrak{X}$ — непустое множество групп. Тогда $(\mathfrak{X})$ обозначает класс групп, порожденный $\mathfrak{X}$; в частности, (G) — класс всех групп, изоморфных группе G .

Через $\mathfrak{G}_\Omega$ обозначается класс всех Ω -групп, т.е. таких групп, для которых $K(G) \subseteq \Omega$. Пусть $A \in \mathfrak{Z}$. Используются следующие обозначения: $\mathfrak{G}_A = \mathfrak{G}_{(A)}$; $\mathfrak{G}_{A'} = \mathfrak{G}_{(A)'}.$

Через $\mathfrak{S}_{cA}$ обозначается класс всех конечных групп, у которых каждый главный A -фактор централен.

Пусть $\mathcal{F}$ — класс Фиттинга. $\mathcal{F}$ -радикалом группы G называется произведение всех нормальных подгрупп группы G , принадлежащих $\mathcal{F}$, и обозначается $G_{\mathcal{F}}$. Используются следующие обозначения: $O_\Omega(G) = G_{\mathfrak{G}_\Omega}$, $O_{A'}(G) = G_{\mathfrak{G}_{A'}}$, $O_{A',A}(G) = G_{\mathfrak{G}_{A'}\mathfrak{G}_A}$, $F_A(G) = G_{\mathfrak{S}_{cA}}$.

Функция $f: \Omega \cup \{\Omega'\} \rightarrow \{\text{формации групп}\}$ называется ΩF -функцией; функция $g: \mathfrak{Z} \rightarrow \{\text{формации групп}\}$ называется F -функцией; функция $\varphi: \mathfrak{Z} \rightarrow \{\text{непустые формации Фиттинга}\}$ называется FR -функцией. Функции f , g и φ принимают одинаковые значения на изоморфных группах из области определения [12, с. 126].

Формация $\mathcal{F} = \Omega F(f, \varphi) = (G \in \mathfrak{G} \mid G/O_\Omega(G) \in f(\Omega') \text{ и } G/G_{\varphi(A)} \in f(A) \text{ для всех } A \in \Omega \cap K(G))$ называется Ω -расслоенной формацией с Ω -спутником f и направлением φ ; формация $\mathcal{F} = F(g, \varphi) = (G \in \mathfrak{G} \mid G/G_{\varphi(A)} \in g(A) \text{ для всех } A \in K(G))$ называется расслоенной формацией со спутником g и направлением φ [12, с. 127].

Формация $\mathcal{F} = \Omega F(f, \varphi)$ называется Ω -свободной, или, коротко, ΩFr -формацией, если $\varphi(A) = \mathfrak{G}_{A'}$ для любого $A \in \mathfrak{Z}$, и обозначается $\mathcal{F} = \Omega Fr(f)$, т.е. $\mathcal{F} = (G \in \mathfrak{G} \mid G/O_\Omega(G) \in f(\Omega') \text{ и } G/O_{A'}(G) \in f(A) \text{ для всех } A \in \Omega \cap K(G))$. Формация $\mathcal{F} = Fr(g, \varphi) = (G \in \mathfrak{G} \mid G/O_{A'}(G) \in g(A) \text{ для всех } A \in K(G))$ называется свободной формацией со спутником g [12, с. 128]. Направление Ω -свободной формации обозначается через φ_0 .

Формация $\mathcal{F} = \Omega F(f, \varphi)$ называется Ω -канонической, или, коротко, ΩK -формацией, если $\varphi(A) = \mathfrak{G}_{A'}\mathfrak{G}_A$ для любой группы $A \in \mathfrak{Z}$, и обозначается $\mathcal{F} = \Omega KF(f)$, т.е. $\mathcal{F} = (G \in \mathfrak{G} \mid G/O_\Omega(G) \in f(\Omega') \text{ и } G/O_{A',A}(G) \in f(A) \text{ для всех } A \in \Omega \cap K(G))$. Формация $\mathcal{F} = KF(g) = (G \in \mathfrak{G} \mid G/O_{A',A}(G) \in g(A) \text{ для всех } A \in K(G))$ называется канонической формацией со спутником g [12, с. 128]. Направление Ω -канонической формации обозначается через φ'_2 .

Формация $\mathcal{F} = \Omega F(f, \varphi)$ называется Ω -композиционной, или, коротко, ΩC -формацией, если $\varphi(A) = \mathfrak{S}_{cA}$ для любой группы $A \in \mathfrak{Z}$, и обозначается $\mathcal{F} = \Omega CF(f)$, т.е. $\mathcal{F} = (G \in \mathfrak{G} \mid G/O_\Omega(G) \in f(\Omega') \text{ и } G/F_A(G) \in f(A) \text{ для всех } A \in \Omega \cap K(G))$. Формация $\mathcal{F} = CF(g) = (G \in \mathfrak{G} \mid G/F_A(G) \in g(A) \text{ для всех } A \in K(G))$ называется композиционной формацией со спутником g [12, с. 128]. Направление Ω -композиционной формации обозначается через φ_3 .

Направление φ Ω -расслоенной формации называется r -направлением, если $\varphi(A) = \mathfrak{G}_{A'}\varphi(A)$ для любой группы $A \in \mathfrak{Z}$ [17, с. 218].

Пусть τ — отображение, которое ставит в соответствие всякой группе G некоторую непустую систему $\tau(G)$ ее подгрупп. Отображение τ называется подгрупповым функтором, если $(\tau(G))^\varphi = \tau(G^\varphi)$ для любого изоморфизма φ каждой группы G [11, с. 13].

Подгрупповой функтор τ называется регулярным, если для любой группы G выполняются два условия:

1) $N \triangleleft G, M \in \tau(G) \Rightarrow MN/N \in \tau(G/N)$; 2) $M/N \in \tau(G/N) \Rightarrow M \in \tau(G)$ [11, с. 14].

Пусть φ — FR -функция. Подгрупповой функтор τ называется Ω -радикальным, если для любой группы G и для любой $N \in \tau(G)$ справедливо $O_\Omega(G) \cap N = O_\Omega(N)$; φ -радикальным, если для любой группы G и для любой $N \in \tau(G)$ выполняется равенство $G_{\varphi(A)} \cap N = N_{\varphi(A)}$ для всех $A \in \mathfrak{F}$; $\Omega\varphi$ -радикальным, если τ является Ω -радикальным и φ -радикальным [18, с. 76].

Формация $\mathcal{F}$ называется τ -замкнутой, если $\tau(G) \subseteq \mathcal{F}$ для любой группы $G \in \mathcal{F}$ [10, с. 23]. Ω -спутник Ω -расслоенной формации $\mathcal{F}$ называется τ -замкнутым, если все его значения являются τ -замкнутыми формациями.

Пусть $\mathcal{F}$ — класс групп, τ — подгрупповой функтор. Группа G называется τ -минимальной не $\mathcal{F}$ -группой, или $\mathcal{F}^\tau$ -критической группой, если $G \notin \mathcal{F}$, но каждая собственная τ -подгруппа группы G принадлежит классу $\mathcal{F}$ [10, с. 38]. Через $M_\tau(\mathcal{F})$ обозначается класс всех τ -минимальных не $\mathcal{F}$ -групп.

Теорема 1. Пусть φ — r -направление Ω -расслоенной формации, τ — регулярный φ -радикальный подгрупповой функтор, $\mathcal{F}$ — непустая τ -замкнутая Ω -расслоенная формация с направлением φ и Ω -спутником f , G — группа, $A \in \Omega \cap K(G)$, $G/O_A(G) \in \mathcal{F}$ и $HG_{\varphi(A)} \neq G$ для любой собственной τ -подгруппы H группы G . Если $G/G_{\varphi(A)} \in M_\tau(f(A))$, то $G \in M_\tau(\mathcal{F})$.

Доказательство. Пусть $G/G_{\varphi(A)} \in M_\tau(f(A))$. Покажем, что $G \in M_\tau(\mathcal{F})$. Так как $G/G_{\varphi(A)} \notin f(A)$ и $A \in \Omega \cap K(G)$, то по определению Ω -расслоенной формации $G \notin \mathcal{F}$. Пусть H — собственная τ -подгруппа группы G . Покажем, что $H \in \mathcal{F}$.

Установим, что $H/O_A(H) \in \mathcal{F}$. Поскольку $H \in \tau(G)$, то, ввиду регулярности подгруппового функтора τ , получаем, что $HO_A(G)/O_A(G) \in \tau(G/O_A(G))$. Так как по условию теоремы $G/O_A(G) \in \mathcal{F}$ и $\mathcal{F}$ — τ -замкнутая формация, то $HO_A(G)/O_A(G) \in \mathcal{F}$, и значит, $H/H \cap O_A(G) \in \mathcal{F}$. Поскольку $H \cap O_A(G)$ — нормальная подгруппа группы H , принадлежащая классу $\mathfrak{B}_A$, то $H \cap O_A(G) \subseteq O_A(H)$ и $H/O_A(H) \cong (H/H \cap O_A(G))(O_A(H)/H \cap O_A(G)) \in \mathcal{F}$. Таким образом, $H/O_A(H) \in \mathcal{F}$.

Покажем, что $H/H_{\varphi(A)} \in f(A)$. Из $H \in \tau(G)$ и регулярности подгруппового функтора τ получаем, что $HG_{\varphi(A)}/G_{\varphi(A)} \in \tau(G/G_{\varphi(A)})$. Если $HG_{\varphi(A)}/G_{\varphi(A)} = G/G_{\varphi(A)}$, то $HG_{\varphi(A)} = G$, что противоречит условию. Поэтому $HG_{\varphi(A)}/G_{\varphi(A)} < G/G_{\varphi(A)}$. Так как $G/G_{\varphi(A)} \in M_\tau(f(A))$, то $HG_{\varphi(A)}/G_{\varphi(A)} \cong H/H \cap G_{\varphi(A)} \in f(A)$. Тогда, в силу φ -радикальности подгруппового функтора τ , справедливо $H/H_{\varphi(A)} = H/H \cap G_{\varphi(A)} \in f(A)$. Тем самым установлено, что $H/H_{\varphi(A)} \in f(A)$.

Поскольку направление φ формации $\mathcal{F}$ является r -направлением, то по лемме 2 [17] получаем, что $H \in \mathcal{F}$. Следовательно, $G \in M_\tau(\mathcal{F})$. Теорема доказана.

Следствие 1.1. Пусть τ — регулярный φ_0 -радикальный подгрупповой функтор, $\mathcal{F}$ — непустая τ -замкнутая Ω -свободная формация с Ω -спутником f , G — группа, $A \in \Omega \cap K(G)$, $G/O_A(G) \in \mathcal{F}$ и $HO_{A'}(G) \neq G$ для любой собственной τ -подгруппы H группы G . Если $G/O_{A'}(G) \in M_\tau(f(A))$, то $G \in M_\tau(\mathcal{F})$.

Следствие 1.2. Пусть τ — регулярный φ'_2 -радикальный подгрупповой функтор, $\mathcal{F}$ — непустая τ -замкнутая Ω -каноническая формация с Ω -спутником f , G — группа, $A \in \Omega \cap K(G)$, $G/O_A(G) \in \mathcal{F}$ и $HO_{A',A}(G) \neq G$ для любой собственной τ -подгруппы H группы G . Если $G/O_{A',A}(G) \in M_\tau(f(A))$, то $G \in M_\tau(\mathcal{F})$.

Следствие 1.3. Пусть τ — регулярный φ_3 -радикальный подгрупповой функтор, $\mathcal{F}$ — непустая τ -замкнутая Ω -композиционная формация с Ω -спутником f , G — группа, $A \in \Omega \cap K(G)$, $G/O_A(G) \in \mathcal{F}$ и $HF_A(G) \neq G$ для любой собственной τ -подгруппы H группы G . Если $G/F_A(G) \in M_\tau(f(A))$, то $G \in M_\tau(\mathcal{F})$.

Следствие 1.4. Пусть φ — r -направление расслоенной формации, τ — регулярный φ -радикальный подгрупповой функтор, $\mathcal{F}$ — непустая τ -замкнутая расслоенная формация с направлением φ и спутником f , G — группа, $A \in K(G)$, $G/O_A(G) \in \mathcal{F}$ и $HG_{\varphi(A)} \neq G$ для любой собственной τ -подгруппы H группы G . Если $G/G_{\varphi(A)} \in M_\tau(f(A))$, то $G \in M_\tau(\mathcal{F})$.

Из следствия 1.4 непосредственно получаем результаты для свободных, канонических и композиционных формаций.

Теорема 2. Пусть φ — r -направление Ω -расслоенной формации, τ — регулярный $\Omega\varphi$ -радикальный подгрупповой функтор, $\mathcal{F}$ — непустая τ -замкнутая Ω -расслоенная формация с направлением φ и минимальным Ω -спутником f , $\Omega \subseteq K(\mathcal{F})$. Если $G \in M_\tau(\mathcal{F})$, то справедливо по крайней мере одно из следующих утверждений:

- 1) $G/O_\Omega(G) \in M_\tau(f(\Omega'))$;
- 2) $G/G_{\varphi(A)} \in M_\tau(f(A))$ для некоторого $A \in \Omega \cap K(G)$.

Доказательство. Пусть $G \in M_\tau(\mathcal{F})$. Если $G/O_\Omega(G) \in f(\Omega')$ и $G/G_{\varphi(A)} \in f(A)$ для любого $A \in \Omega \cap K(G)$, то $G \in \mathcal{F}$, что невозможно. Следовательно, $G/O_\Omega(G) \notin f(\Omega')$ или $G/G_{\varphi(A)} \notin f(A)$ для некоторого $A \in \Omega \cap K(G)$.

Рассмотрим случай, когда $G/O_\Omega(G) \notin f(\Omega')$. Пусть $H/O_\Omega(G)$ — собственная τ -подгруппа группы $G/O_\Omega(G)$. Установим, что $H/O_\Omega(G) \in f(\Omega')$. Так как $H/O_\Omega(G) < G/O_\Omega(G)$, то $H < G$. Ввиду регулярности подгруппового функтора τ , имеем $H \in \tau(G)$. Поскольку $G \in M_\tau(\mathcal{F})$, то $H \in \mathcal{F}$, и значит, $H/O_\Omega(H) \in f(\Omega')$. Так как подгрупповой функтор τ является Ω -радикальным, то $H \cap O_\Omega(G) = O_\Omega(H)$. Следовательно,

$$H/O_\Omega(H) = H/H \cap O_\Omega(G) \cong HO_\Omega(G)/O_\Omega(G) = H/O_\Omega(G) \in f(\Omega').$$

Таким образом, $G/O_\Omega(G) \in M_\tau(f(\Omega'))$.

Теперь рассмотрим случай, когда $G/G_{\varphi(A)} \notin f(A)$ для некоторого $A \in \Omega \cap K(G)$. Пусть $L/G_{\varphi(A)} \in \tau(G/G_{\varphi(A)})$ и $L/G_{\varphi(A)} < G/G_{\varphi(A)}$. Покажем, что $L/G_{\varphi(A)} \in f(A)$. Ввиду регулярности подгруппового функтора τ , L является собственной τ -подгруппой группы G . Из $G \in M_\tau(\mathcal{F})$ получаем, что $L \in \mathcal{F}$, и значит, $L/L_{\varphi(B)} \in f(B)$ для любого $B \in \Omega \cap K(L)$.

Пусть $A \in K(L)$. Так как подгрупповой функтор τ является φ -радикальным, то $L \cap G_{\varphi(A)} = L_{\varphi(A)}$ и $L/L_{\varphi(A)} = L/L \cap G_{\varphi(A)} \cong LG_{\varphi(A)}/G_{\varphi(A)} = L/G_{\varphi(A)} \in f(A)$.

Пусть теперь $A \notin K(L)$. Поскольку направление φ формации $\mathfrak{F}$ является r -направлением, то $L \in \mathfrak{G}_{A'} \subseteq \mathfrak{G}_{A'}\varphi(A) = \varphi(A)$, и значит, $L_{\varphi(A)} = L$. Так как f — минимальный Ω -спутник формации $\mathcal{F}$ и $A \in \Omega \cap K(\mathcal{F})$, то по теореме 5 [12] $f(A) \neq \emptyset$ и поэтому $L/G_{\varphi(A)} \cong L/L_{\varphi(A)} = 1 \in f(A)$. Таким образом, $G/G_{\varphi(A)} \in M_{\tau}(f(A))$. Теорема доказана.

Следствие 2.1. Пусть τ — регулярный $\Omega\varphi_0$ -радикальный подгрупповой функтор, $\mathcal{F}$ — непустая τ -замкнутая Ω -свободная формация с минимальным Ω -спутником f , $\Omega \subseteq K(\mathcal{F})$. Если $G \in M_{\tau}(\mathcal{F})$, то справедливо по крайней мере одно из следующих утверждений:

- 1) $G/O_{\Omega}(G) \in M_{\tau}(f(\Omega'))$;
- 2) $G/O_{A'}(G) \in M_{\tau}(f(A))$ для некоторого $A \in \Omega \cap K(G)$.

Следствие 2.2. Пусть τ — регулярный $\Omega\varphi'_2$ -радикальный подгрупповой функтор, $\mathcal{F}$ — непустая τ -замкнутая Ω -каноническая формация с минимальным Ω -спутником f , $\Omega \subseteq K(\mathcal{F})$. Если $G \in M_{\tau}(\mathcal{F})$, то справедливо по крайней мере одно из следующих утверждений:

- 1) $G/O_{\Omega}(G) \in M_{\tau}(f(\Omega'))$;
- 2) $G/O_{A',A}(G) \in M_{\tau}(f(A))$ для некоторого $A \in \Omega \cap K(G)$.

Следствие 2.3. Пусть τ — регулярный $\Omega\varphi_3$ -радикальный подгрупповой функтор, $\mathcal{F}$ — непустая τ -замкнутая Ω -композиционная формация с минимальным Ω -спутником f , $\Omega \subseteq K(\mathcal{F})$. Если $G \in M_{\tau}(\mathcal{F})$, то справедливо по крайней мере одно из следующих утверждений:

- 1) $G/O_{\Omega}(G) \in M_{\tau}(f(\Omega'))$;
- 2) $G/F_A(G) \in M_{\tau}(f(A))$ для некоторого $A \in \Omega \cap K(G)$.

Следствие 2.4. Пусть φ — r -направление расслоенной формации, τ — регулярный φ -радикальный подгрупповой функтор, $\mathcal{F}$ — непустая τ -замкнутая расслоенная формация с направлением φ и минимальным спутником f , $K(\mathcal{F}) = \mathfrak{F}$. Если $G \in M_{\tau}(\mathcal{F})$, то $G/G_{\varphi(A)} \in M_{\tau}(f(A))$ для некоторого $A \in K(G)$.

Из следствия 2.4 непосредственно получаем утверждения для свободных, канонических и композиционных формаций.

Список литературы

1. Gaschütz W. Zur Theorie der endlichen auflösbaren Gruppen // Math. Z. — 1963. — Vol. 80, № 4. — P. 300–305.
2. Шеметков Л.А. Ступенчатые формации групп // Матем. сб. — 1974. — Т. 94, № 4. — С. 628–648.
3. Шеметков Л.А. Новые идеи и результаты теории формаций // Вопросы алгебры. — Минск: Университетское. — 1989. — Вып. 4. — С. 65–76.
4. Семенчук В.Н. Минимальные не $\mathcal{F}$ -группы // Алгебра и логика. — 1979. — Т. 18, № 3. — С. 348–382.
5. Семенчук В.Н. Конечные группы с системой минимальных не $\mathcal{F}$ -подгрупп // Подгрупповое строение конечных групп. Мн.: Наука и техника. — 1981. — С. 138–149.
6. Семенчук В.Н. Описание конечных разрешимых минимальных не $\mathcal{F}$ -групп для произвольной локальной формации $\mathcal{F}$ // Мат. заметки. — 1988. — Т. 43, № 4. — С. 452–459.
7. Ходаевич А.Д. Минимальные не $\mathcal{F}$ -группы // Докл. АН БССР. — 1984. — Т. 28, № 5. — С. 389–391.
8. Васильев А.Ф. $(\mathfrak{F}, h)$ -различимые локальные формации // Вопросы алгебры. — Минск: Университетское. — 1986. — Вып. 2. — С. 34–40.

9. Сидоров А.В. О группах, близких к минимальным не $\mathcal{F}$ -группам // Вопросы алгебры. — Минск: Университетское. — 1986. — Вып. 2. — С. 55–61.
10. Скиба А.Н. Алгебра формаций. — Минск: Беларуская навука, 1997. — 240 с.
11. Каморников С.Ф., Селькин М.В. Подгрупповые функторы и классы конечных групп. — Минск: Беларуская навука, 2003. — 254 с.
12. Ведерников В.А., Сорокина М.М. Ω -расслоенные формации и классы Фиттинга конечных групп // Дискретная математика. — 2001. — Т. 13. Вып. 3. — С. 125–144.
13. Скачкова (Еловинова) Ю.А. Решётки Ω -расслоенных формаций // Дискретная математика. — 2002. — Т. 14. Вып. 2. — С. 85–94.
14. Силенок Н.В. Минимальные Ω -канонические нормально наследственные не $\mathfrak{H}$ -формации конечных групп // Известия Гомельского гос. университета им. Ф. Скорины, 1(12). — Вопросы алгебры, 2003. — С. 103–110.
15. Сорокина М.М., Корпачева М.А. О критических Ω -расслоенных формациях конечных групп // Дискретная математика. — 2006. — Т. 18. Вып. 1. — С. 106–115.
16. Ведерников В.А., Демина Е.Н. Ω -расслоенные формации мультиоператорных T -групп // Сиб. матем. ж. — 2010. — Т. 51. № 5. — С. 990–1009.
17. Vedernikov V.A. Maximal satellites of Ω -foliated formations and Fitting classes // Proc. Steklov Inst. Math. — 2001. — № 2. — P. 217–233.
18. Корпачева М.А., Сорокина М.М. Критические Ω -расслоенные τ -замкнутые формации конечных групп // Вестник Брянского государственного университета. Точные и естественные науки. — 2012. — №4. — Выпуск 2. — С. 75–79.

Сведения об авторах

Сорокина М.М. – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры алгебры и геометрии Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: mmsorokina@yandex.ru.

Петрушин П.В. – магистрант Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: 79532711219@yandex.ru.

UDC 512.542

ON τ -MINIMAL NON $\mathcal{F}$ -GROUPS FOR AN Ω -FOLIATED FORMATION $\mathcal{F}$

Petrushin P.V., Sorokina M.M.

Bryansk State University

We study the properties of τ -minimal non $\mathcal{F}$ -groups ($\mathcal{F}\tau$ -critical groups) for a Ω -foliated formation $\mathcal{F}$ of finite groups with r -direction φ , where τ is a regular φ -radical subgroup functor. We revealed a relationship between $\mathcal{F}\tau$ -criticality of G and (A) -criticality of $G/(A)$, where $A \in \Omega \cap K(G)$.

Keywords: a finite group, a subgroup functor, a class of groups, a formation of groups, a Ω -foliated formation, a τ -minimal non $\mathcal{F}$ -group.

About authors

Sorokina M.M. – candidate of Physical and Mathematical Science, associate professor, department of Algebra and Geometry at BSU, e-mail: mmsorokina@yandex.ru.

Petrushin P.V. – Bryansk State University Undergraduate, e-mail: 79532711219@yandex.ru.

УДК 371.24+371.212

**ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО И ЧИСЛОВОГО ПРОСТРАНСТВ В
СОДЕРЖАНИИ ИСТОРИКО-ОБЩЕСТВЕННОЙ КОМПЕТЕНЦИИ УЧЕБНОЙ
МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

И.Ю. Шалов

Брянский государственный университет имени акад. И.Г. Петровского

В статье исследуется представление геометрического и числового пространств в содержании историко-общественной компетенции учебной математической деятельности. Представлен анализ геометрического пространства в отражении формы, меры; числового пространства в процедурах счета, измерения. Для каждого из пространств описаны базовые виды деятельности.

Ключевые слова: компетентностный подход, историко-общественная компетенция, геометрическое пространство, числовое пространство, базовые виды деятельности, форма, мера, счет.

Проекция ключевых компетенций общей культуры на общее математическое образование позволяет представить общекультурную цель обучения математике в содержании компетентностного подхода, технологизировать ее дидактическими по характеристическим признакам, закономерностям формирования, но математическими по содержанию учебной деятельности компетенциями: историко-общественной компетенцией; компетенцией субъектного становления; компетенцией социо-профессионального самоопределения [1, 3, 8, 13, 15].

В описании содержания учебной математической деятельности, адекватной каждой из математических общекультурных компетенций, используется содержательно-теоретический подход [4, с 33]:

- развитая в процессе общественного развития математическая теория фундаментального плана (числа, функций, геометрических фигур, векторов, уравнений и неравенств) подвергается анализу с позиции ее мировоззренческой, методологической значимости как в целом для общественного развития, так и для развития личности;

- в содержании выступающей достижением человеческой культуры математической теории выделяются ведущие идеи, представления, методы деятельности, факты, составляющие основу содержания адаптированной для целей общего образования учебной математической теории;

- в системе психолого-дидактических принципов, образовательных теорий в содержании целостного гуманитарного знания проектируется процесс изучения адаптированной математической теории в ее интеграции с другими, реализующий выделенную систему целей.

В содержательно-теоретическом подходе историко-общественная компетенция, структурирующая методологию общеобразовательной математической деятельности, формируется в системе базовых видов деятельности [9, 10, 12, 16]:

- представления фундаментальных типов (пространств) абстрактных, идеализированных объектов, отражающих отношения (число, фигура, вектор), зависимости (функция, вероятность), условия взаимной связи (уравнения и неравенства) явлений, свойств реального мира и выступающих базовыми элементами современной математической картины мира;

- выделения закономерных свойств, связей пространств математических абстракций в форме значимых в историко-математическом плане теорий, выступающих предметом учебной математической деятельности;

- систематизации методов установления справедливости математических предложений теории (доказательства, моделирования, конструирования, исследования,

решения) как предметных способов постижения истины в отражении закономерностей реального мира;

- понятийного представления теорий в сочетании фундаментальных понятий отдельных теорий и понятий-категорий общематематического характера;

- оперирования математическими терминами, логическими средствами рассуждений, образными формами представлений для целей становления математического языка, математического мышления.

Закономерностями становления математического компонента культуры общественно-исторического сознания выступают:

- математическая персонализация, историко-математическая окрашенность, постепенно формирующие «знание механизма развития всей цивилизации» [4, с. 33];

- становление математической методологии в анализе объектов, предмета, методов, моделей математических теорий, методологии учебной математической деятельности.

Адекватная историко-общественной компетенции учебная математическая деятельность, в содержании базовых теорий технологизируется вполне конкретными методическими задачами [5, 7, 8, 14]:

1. Формирование представлений числового пространства в абстрактном отражении счета, измерения; функциональных пространств, абстрагирующих зависимости с однозначно определенным образом; геометрического пространства с идеализацией абстрактных свойств формы и взаимного расположения; пространства числовых предикатов, отражающих условия равновесия и сравнения; вероятностного пространства, исследующего закономерности случайного.

2. Логико-содержательный анализ адаптированных учебных математических теорий: числовых систем с арифметической, геометрической, алгебраической моделями натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; теории функций в содержании геометрических, вероятностной, предикатной, дискретной и непрерывной числовых моделей с общим представлением функций; теории геометрических фигур, исследующей метрические, пространственные, конструктивные свойства фигур; теории уравнений, неравенств, систем на числовых множествах с общей идеей равносильности.

3. Становления базовых методов доказательства, исследования свойств соответствующих пространств абстрактных объектов: метода математической индукции, метода предельного перехода, метода математического моделирования, аналитико-синтетического метода, метода конструирования и преобразований, функционально-аналитического и функционально-графического методов.

4. Исследования фундаментальных математико-философских идей «конечного и бесконечного», «дискретного и непрерывного», «функционального и вероятностного», «целого и части», «истины и доказательства», «содержательного и логического», «теории и модели».

5. Выделение фундаментальных в истории развития математики понятий числа, функции, геометрической фигуры, уравнения, вероятности, их представление в содержании теорий и моделей, в процедурах обобщения и конкретизации, в интуитивной, аналитической и логико-символической формах.

6. Переход от оперирования в памяти, мышлении абстрактными объектами, их образами к отрефлексированной обществом аналитико-синтетической деятельности в системе понятий, теорем, их логических связей в целостном представлении теории.

В деятельности становления историко-социальной компетенции базовыми выступают виды учебной математической деятельности, направленные на формирование представлений фундаментальных пространств объектов, представлений теорий пространств в аксиоматической либо содержательной форме, отражающих выработанные в истории человеческой цивилизации достижения математической мысли.

Анализ геометрического пространства в отражении формы, меры.

Геометрическое пространство – категория геометрической деятельности, отражающая закономерности формы, меры, ориентации, взаимного расположения объектов реального физического пространства. В мировоззренческом отражении зависимости свойств физических тел от фундаментальных характеристик физического пространства категория геометрического пространства выступает исходной, опосредует базовые свойства геометрических фигур [6, с.147].

Фундаментальные свойства геометрического пространства как трехмерного, евклидова, топологического, с ортонормированной системой координат, инвариантного относительно преобразований движения, подобия, проектирования, выступающие абстрактными идеализациями свойств физического пространства, проявляются в системе пространственных, метрических, конструктивных свойств фигур, обосновывают аналитико-синтетический, конструктивный, алгебраический методы их исследования.

Геометрическое пространство как формальная целостность развития учебной математической теории выступает специфическим образом физического пространства, сохраняющим свойства формы, взаимного расположения, ориентации. Геометрические фигуры – объекты геометрического пространства, являющиеся образами физических тел, моделей с сохранением специфики геометрического отражения (рис.1.)

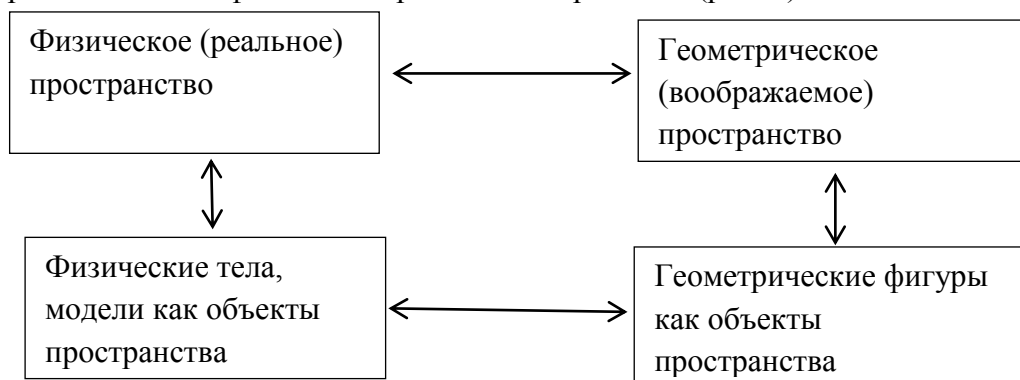


Рис. 1. Мировоззренческое представление пространства геометрических фигур

Понятийное аналитико-синтетическое становление представлений геометрического пространства в учебной математической деятельности осуществляется в содержании теоретико-геометрической деятельности - создания, структурирования, методологического анализа евклидовой геометрии как абстрактной теории трехмерного евклидова пространства с аксиоматизацией определенных свойств геометрических фигур, преобразований, использованием логических средств анализа.

В абстрактной теории геометрического пространства:

- в системе базовых понятий классов геометрических фигур выделяются фундаментальные (первичные термины теории), фиксируются отношения на множестве первичных терминов;
- в понятийной системе аксиом задаются фундаментальные свойства геометрического пространства – трехмерного, евклидова, топологического, моделируемого трехмерной системой координат, допускающего определенные виды преобразований;
- в системе аксиом меры в теорию геометрического пространства вводится система действительных чисел вместе с представлением бесконечности (несчетности), базовыми моделями, предельным переходом в конструктивной, алгебраической формах;
- из первичных терминов с фундаментальными отношениями, аксиом последовательно структурируются понятия, осуществляется доказательство их свойств, выделяются классы задач по исследованию конкретных фигур в содержании общих способов, имеющих понятийную форму;

- задаются функциональные способы соответствия, преобразований, отображений геометрического пространства с соответствующей системой функциональных, пространственных, аналитических свойств, процедуры комбинирования, преобразования фигур на их основе;

- в представлениях геометрического пространства вводится субъектный компонент в виде статичной или динамической системы отсчета, системы координат, аксиоматизируемых свойств конструктивной, наглядно-образной деятельности;

- основным видом теоретико-геометрической деятельности выступает логико-содержательный анализ определений понятий, формулировок, доказательства теорем евклидовой геометрии, их конкретизации в классах геометрических задач на основе логических формул (алгебры высказываний и алгебры предикатов), правил логического вывода, в логико-символической, знаковой формах представления.

Теоретическое описание свойств геометрического пространства, доказательства базовых теорем евклидовой геометрии в различных аксиоматических подходах (с точками, прямыми, плоскостями в качестве первичных терминов либо с точками и векторами), исследование элементов неевклидовой геометрии методологического этапа формирует целостное представление как геометрического пространства в системах базовых свойств, классов геометрических фигур, так и математической теории, в которой свойства доказываются, систематизируются.

Выводы: 1. В процедуре геометрического отражения пространство геометрических фигур, как фундаментальная математическая абстракция, является:

- пространством с фиксированной либо подвижной системами отсчета, позволяющими устанавливать взаимное расположение геометрических фигур;

- трехмерным с множеством фигур, расположенных на прямой, в плоскости, в пространстве;

- евклидовым с метрическими свойствами длины, величины угла, площади, объема геометрических фигур в их взаимной связи;

- топологическим с геометрическими фигурами, очерченными границей, разделяющей внешнюю и внутреннюю области;

- инвариантным относительно преобразований движения, подобия, проектирования, позволяющих строить условные (плоские) изображения геометрических фигур, их образы как результаты преобразований различными конструктивными средствами;

- структурированным классами геометрических фигур с общими пространственными, метрическими, конструктивными свойствами в понятийно-именных процедурах выделения, классификации, систематизации.

2. Разделение понятия геометрического пространства с классами геометрических фигур, преобразований и абстрактной аксиоматической теории с адекватной системой понятий, свойств, методов доказательства выступает общекультурной закономерностью изучения всякой математической теории.

3. Евклидова геометрия, как теория геометрических фигур геометрического пространства, выступает одной из самых мощных математических теорий в истории человеческой цивилизации, основой современного математического подхода к изучению реального мира.

Анализ числового пространства в процедурах счета, измерения. Числовое пространство (пространство числовых систем) – базовая категория математической деятельности, отражающая закономерности [5, с. 43]:

- счета, как абстрактной интеллектуальной деятельности установления биективного соответствия, формирующей в системе понятий равномощности, числовых множеств фундаментальные математические понятия конечности, бесконечности, счетности, континуальности;

- измерения в форме биективного соответствия объектов реального мира отрезкам конкретной числовой системы с требованиями приближенности, точности в абстрактных математических понятиях-категориях дискретности, непрерывности;
- представления понятия числа как объекта конкретной числовой системы с соответствующими процедурами оперирования, сравнения в их взаимной связи, его расширения в последующей числовой системе;
- представления базовых множеств натуральных, целых, рациональных, действительных чисел как абстрактных алгебраических систем – с фундаментальными свойствами операций, отношений, определенных подклассов, наследуемыми в условиях расширения, изоморфного включения;
- описания каждого из базовых числовых множеств в содержании аксиоматической теории на основе абстрактной теории множеств с фундаментальными методами доказательства (индукции, модельной представленности, предельного перехода) в условиях систематизации ранее установленных понятий, фактов, представлений;
- разделения алгебраической теории каждой из числовых систем и базовых моделей (арифметической, геометрической, алгебраической) в их взаимной связи и обусловленности, абстрактных доказательств свойств в теории и их модельного представления;
- интегрального представления числовых систем в содержании алгебраических структур линейно упорядоченных полукольца, кольца, поля, исследования фундаментальных свойств конечности, бесконечности, дискретности, непрерывности, разрешения задачи полного расширения числовых систем в теориях комплексных чисел, гиперкомплексных систем;
- мировоззренческого представления приложений теории, моделей числовых систем в практической, исследовательской деятельности, мышлении, в изучении базовых математических теорий функций, геометрического пространства, уравнений, неравенств, систем, вероятностей.

Представление числового пространства с формируемым в адекватной деятельности представлении пространственно-числовым типом мышления структурируется:

- образом каждой из числовых систем от натуральных чисел до комплексных в содержании базовых моделей;
- последовательным развертыванием геометрической, арифметической, алгебраической моделей в расширении числовых систем;
- понятием числа – в конкретной модели определенной числовой системы, в процедуре наследования поэтапного расширения каждой из моделей, в анализе соответствия различных образов числовых моделей;
- представлением операций, отношений, их свойств, как в совокупности моделей определенной числовой системы, так и в последовательном расширении конкретной модели;
- представлением модельных способов доказательства, исследования свойств числовой системы, ее подклассов, конкретных элементов, операций, отношений [2, 10, 11, 12, 13].

В спектре пространственно-числовых образов деятельности представлении на содержательно-абстрактном и логико-содержательном этапах основным выступает представление базовых моделей – как теории отдельной числовой системы, так и их последовательного расширения [7, 9].

Требование полноты пространственно-числовых представлений обеспечивает теория числовой системы (натуральных, целых, рациональных, действительных чисел) [7, 9]:

- абстрактная теория - структурируемая из элементов произвольной природы;
- аксиоматическая теория – с аксиоматизируемыми абстрактными элементами, операциями, отношениями в содержании алгебраических теорий кольца, поля со свойством линейной упорядоченности;
- представленная в системе теорем – предложений об абстрактных объектах, операциях, свойствах, доказуемых из аксиом;

- использующая как универсальные (по определению, от противного, аналитико-синтетический), так и специфические (индукции, модельного представления, предельного перехода) методы доказательства;
- обладающая базовыми моделями – конкретными множествами с образами абстрактных элементов, операций, отношений и требованием истинности аксиом, теорем теории;
- наследуемая теорией последующей числовой системы в процедуре теоретического расширения;
- выстроенная в соответствии с требованиями методологии математической теории.

Абстрактная математическая теория каждой из числовых систем необходима не только с позиции строгого математического доказательства свойств числа, операций, классов, но и в плане систематизации разобренных интуитивно-содержательных представлений. В направленной на становление теоретико-числового типа мышления теории определенной числовой системы:

- аксиоматизируются фундаментальные свойства числового пространства, выделенные в анализе базовых моделей числовой системы;
- в логико-понятийной форме строится доказательство абстрактных свойств понятий числа, операций, отношений, подклассов числовой системы, выделяются базовые методы доказательства;
- в интеграции с базовыми моделями фиксируется понятийная структура теории, числового пространства;
- в соответствие с расширением, наследованием базовых моделей исследуется процедура расширения, поглощения теорий расширяющихся числовых систем.

Выводы: 1. Пространство числовых систем в содержании геометрической, арифметической, алгебраической моделей выступает базовым математическим представлением в логико-познавательной человеческой деятельности.

2. В абстрактной математической деятельности в содержании числовых систем формируются фундаментальные понятия современной математики «конечность - бесконечность», «дискретность - непрерывность», «счетность, континуальность».

3. Теория числовых систем, аксиоматизируемая, основанная на теоретико-модельных представлениях пространства числовых систем, создаваемая человечеством на протяжении более двух тысячелетий, является достоянием интеллектуальной деятельности общества в его существовании.

Список литературы

1. Болотов В.А., Сериков В.В. Компетентностная модель: от идеи к образовательной программе // Педагогика. – 2003. – № 10. – С. 8-14.
2. Байденко В.И. Компетенции в профессиональном образовании (к освоению компетентностного подхода) // Высшее образование в России. № 11. 2004.
3. Горбачев В. И. Предметные компетенции общеобразовательного курса математики и их классификация // Интеграция общего и профессионального математического образования стран европейского сотрудничества в контексте Болонского соглашения. Брянск, Изд-во ООО «Ладомир», 2014. С. 96-105.
4. Горбачев В.И. Методология компетентностного подхода в учебной математической деятельности общего образования // Научные основы интеграции национальных образовательных стандартов общего и высшего математического образования (Россия-Беларусь-Украина): Международная коллективная монография / Антоненкова Ю.А. и др. ; под общ. ред. И. Е. Маловой. –Брянск: Изд-во ИП Огнева, 2014. С. 32-50.
5. Горбачев В.И., Горбачева Е.В., Малова И.Е. Закономерности становления логико-понятийной компетенции // Вестник Брянского государственного университета имени академика И. Г. Петровского: Педагогика/ психология/ история/ право/

литературоведение/ языкознание/ точные и естественные науки. Брянск: РИО БГУ, №2, 2015. С.33-45.

6. Горбачев В. И., Гессе Л. С. Структура и содержание компетентностей учебной математической деятельности учащихся // Вестник Брянского госуниверситета, 2008, №1, с.144 – 148.

7. Зимняя И.А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования // Высшее образование сегодня. 2003. № 5. С.34-42.

8. Зимняя И.А. Общая культура и социально-профессиональная компетентность человека // Интернет-журнал "Эйдос". - 2006. - 4 мая. <http://www.eidos.ru/journal/2006/0504.htm>.

9. Зимняя И.А., Боденко Б.Н., Кривченко Т.А., Морозова Н.А. Общая культура человека в системе требований государственного образовательного стандарта. - М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 1999, – 67 с.

10. Зеер Э.Ф. Модернизация образования. Компетентностный подход // Образование и наука. – 2004. – № 3 (27). – С. 42-53.

11. Математика: Энциклопедия/Под ред. Ю.В. Прохорова. - М.: Большая Российская Энциклопедия, 2003.-845 с.

12. Сборник нормативных документов. Математика / Сост. Э.Д. Днепров, А.Г. Аркадьев, М.: Дрофа, 2004, 79с.

13. Концепция развития математического образования в Российской Федерации // Распоряжение Правительства Российской Федерации № 2506-р от 24 декабря 2013 г.

14. Хуторской А.В. Определение общепредметного содержания и ключевых компетенций как характеристика нового подхода к конструированию образовательных стандартов // Компетенции в образовании: опыт проектирования: сб. науч. тр. / под ред. А. В. Хуторского. М.: Научно-внедренческое предприятие «ИНЭК», 2007. С. 18-20.

15. Хуторской А. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированного образования // Народное образование. – 2003. - №2. – С.58-64.

16. Хуторской А.В. Технология проектирования ключевых и предметных компетенций // Интернет-журнал "Эйдос". - 2005. - 12 декабря. <http://www.eidos.ru/journal/2005/1212.htm>. - В надзаг: Центр дистанционного образования "Эйдос", e-mail: list@eidos.ru.

Сведения об авторе

Шалов И. Ю. – магистрант Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: iwan777bgu@mail.ru.

UDC 371.24+371.212

PRESENTATION GEOMETRIC AND NUMERICAL SPACE IN THE CONTENT OF HISTORICAL AND COMPETENCE OF PUBLIC EDUCATIONAL ATHEMATICAL ACTIVITY

Shalov I. Ju.

Bryansk State University

This article explores the representation of geometric and numeric spaces in the content of the historical and social competence training mathematical activity. The analysis of the geometric space in the reflection of forms, the measures; Space numeric counting procedures measurement. For each of the spaces described in the basic activities.

Keywords: *competence approach, historical and social competence, geometric space, number space, basic activities, form, measure, count.*

About author

Shalov I. Ju. – Bryansk State University Undergraduate, e-mail: iwan777bgu@mail.ru

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ И ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА

УДК 538.913+538.953+538.9555

ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКИЕ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ ДИБОРИДОВ
РЗМ В ИНТЕРВАЛЕ ТЕМПЕРАТУР 4,2-300 К

И.В. Герасимов, А. В. Матовников

Брянский государственный университет им. академика И. Г. Петровского

Теплоемкость тетраборидов редкоземельных элементов RB_4 ($R = Tb, Dy, Ho, Er, Lu$) экспериментально определена в интервале температур 4,2-300 К. Интегрированием температурных зависимостей теплоемкости рассчитаны и проанализированы температурные изменения энтальпии, энтропии, энергии Гиббса тетраборидов, определены их стандартные значения.

Ключевые слова: бориды, теплоемкость, фазовые переходы, низкие температуры, термодинамические функции.

Введение. Бориды редкоземельных элементов представляют собой (РЗЭ) представляют собой большой класс веществ R_0B_y (R – редкоземельный элемент). Бориды РЗЭ – особо твердые, тугоплавкие соединения, обладающие широким спектром электрических, магнитных, оптических свойств [1].

Дибориды редкоземельных элементов RB_2 представляют собой семейство изоструктурных соединений с характерными для многих соединений РЗ-металла и бора специфическими магнитными свойствами. Соединения RB_2 обладают кристаллической структурой типа AlB_2 , состоящей из двух явно выраженных подструктур – гексагональных плотноупакованных слоев атомов металла, чередующихся со слоями из шестиугольников атомов бора. Эти особенности структуры обуславливают специфические закономерности изменений решеточных свойств диборидов металлов MB_2 с температурой [2, 3].

Дибориды РЗЭ характеризуются металлическим типом проводимости [4, 5]. Большинство из них при низких температурах испытывают магнитные фазовые превращения. Характерно, что такие РЗ - дибориды, как TbB_2 , DyB_2 , HoB_2 , ErB_2 с понижением температуры упорядочиваются ферромагнитно [6], тогда как YbB_2 - антиферромагнетик при температурах ниже 5.6 К.

Эксперимент. Поликристаллические образцы изучаемых диборидов получены из редкоземельных металлов ОСЧ (99,95 %) и элементарного бора (99,9 %) комбинированным синтезом с использованием высоких давлений [7], а так же через промежуточную гидридную фазу [8]. По данным рентгенофазового и химического анализа суммарное содержание посторонних фаз (R , R_2O_3 , RB_4) в образцах не превышает 3 %. Качество рентгенограмм полученных соединений (ширина и высота рефлексов диборидной фазы, отношение амплитуды рефлексов основной и посторонних фаз) аналогично описанному авторами [9] для YbB_2 .

Измерение теплоемкости осуществлялось на автоматизированном калориметре фирмы ООО «Термакс», реализующий классический адиабатический метод определения теплоемкости аналогично [10-13]. Предел допускаемого значения относительной погрешности измерения в температурных диапазонах: 3 % в диапазоне 1.8–4.8 К, 2 % в диапазоне 4.8–40 К, 0.5 % в диапазоне 40–350 К.

Результаты

Интегрированием зависимостей сглаженных значений величин изобарной молярной теплоемкости $c_p(T)$, $c_p(T)/T$ по данным [14], рассчитаны температурные изменения энтальпии

$$\Delta H(T) = \int_2^T C_p(T) dT, \quad \text{энтальпии} \quad \Delta S(T) = \int_2^T \frac{C_p(T)}{T} dT, \quad \text{свободной энергии Гиббса}$$

$\Delta G(T) = \Delta H(T) - T\Delta S(T)$ изучаемых диборидов РЗМ (рис. 1-10). Аппроксимация температурной зависимости к температуре 0К была произведена согласно следующему соотношению: $c_p(T) \cong c_v(T) = a \cdot T + b \cdot T^3 + c \cdot T^{3/2}$ [15] где первое слагаемое характеризует электронный, второе – фононный, третье – ферромагнитный вклады в теплоемкость. В таблице 1 приведены стандартные значения указанных характеристик.

Таблица 1

Стандартные значения (при $T=298,15\text{К}$) изобарной молярной теплоемкости c_p (Дж/моль/К),

энтальпии $\Delta H_T^0 = H_T^0 - H_0^0$ (Дж/моль), энтропии S_T^0 (Дж/моль/К), энергии

Гиббса $\Delta G = \Delta H_T^0 - TS_T^0$ (Дж/моль) редкоземельных диборидов.

	c_p	S_T^0	ΔH_T^0	ΔG
TbB ₂	54,56	75,51	11184	-11337
DyB ₂	49,57	77,52	10044	-13072
HoB ₂	51,25	78,15	9627	-13679
ErB ₂	54,93	79,29	9916	-13725
LuB ₂	54,86	55,98	8995	-7695

$\Delta G, \Delta H_T^0 \cdot 10^{-3}$

Дж/моль

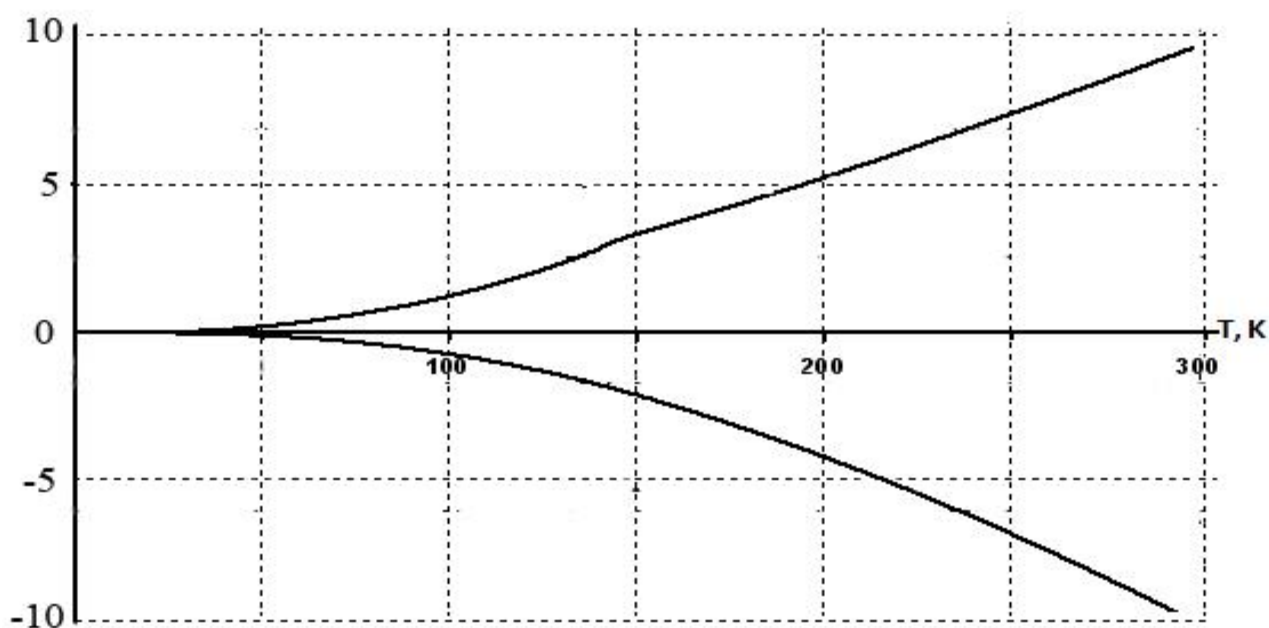


Рис.1 Энтальпия и энергия Гиббса диборида тербия

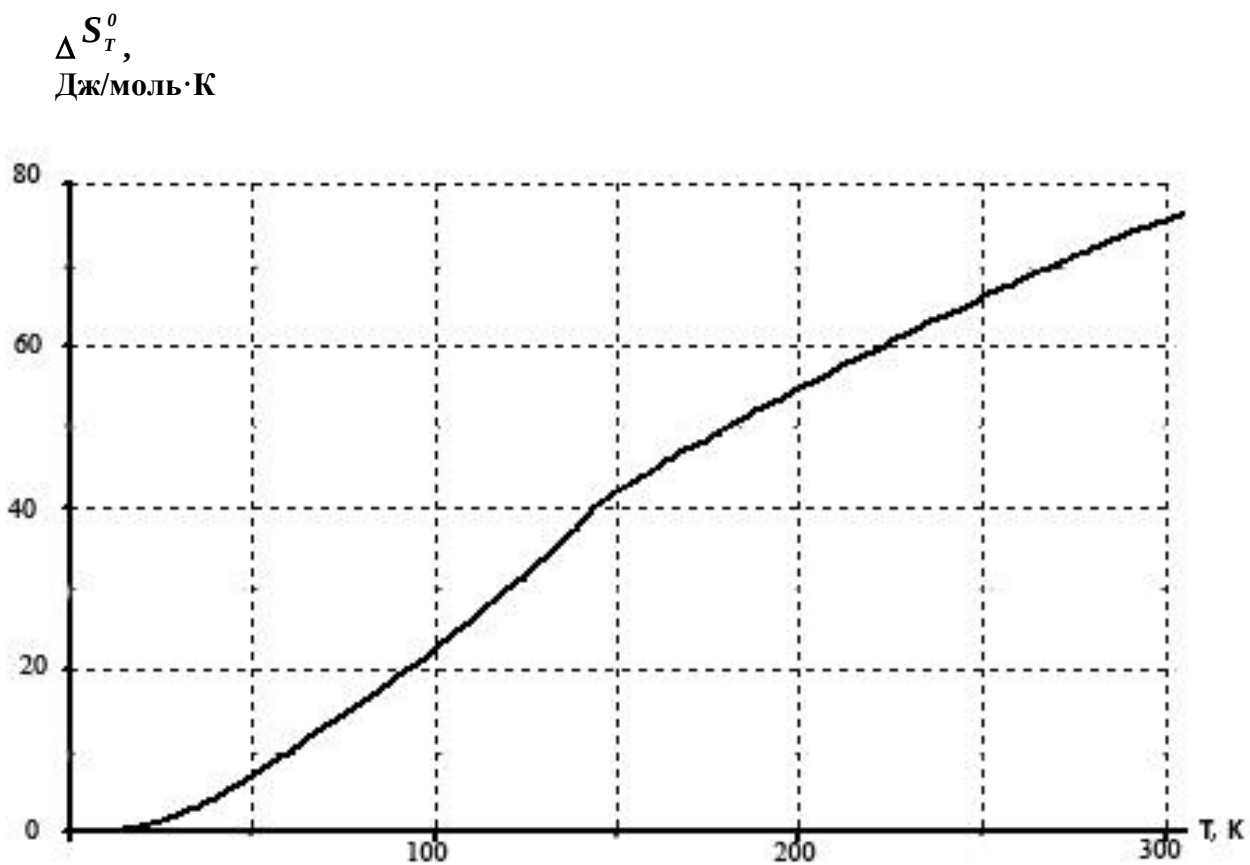


Рис.2 Энтропия диборида тербия

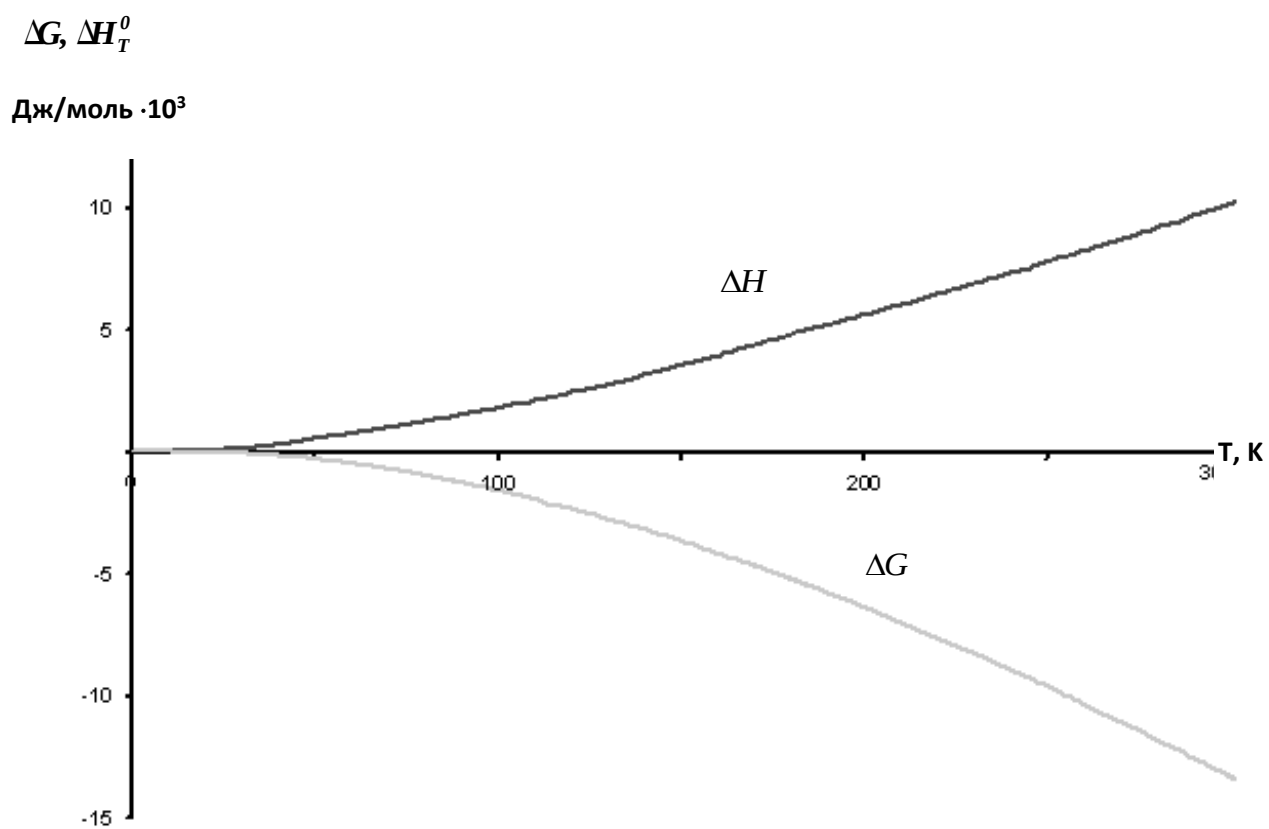


Рис.3 Энтальпия и энергия Гиббса диборида диспрозия

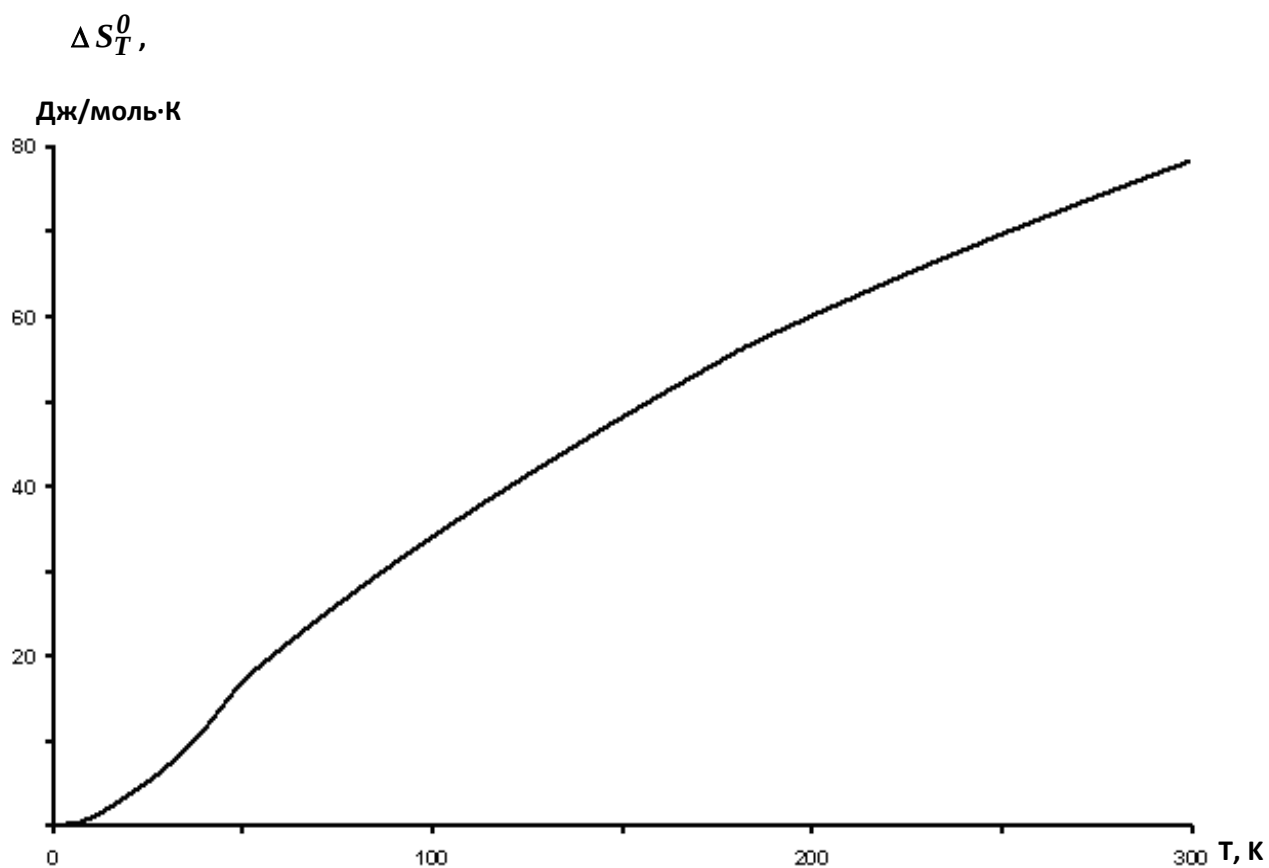


Рис.4 Энтропия диборида диспрозия

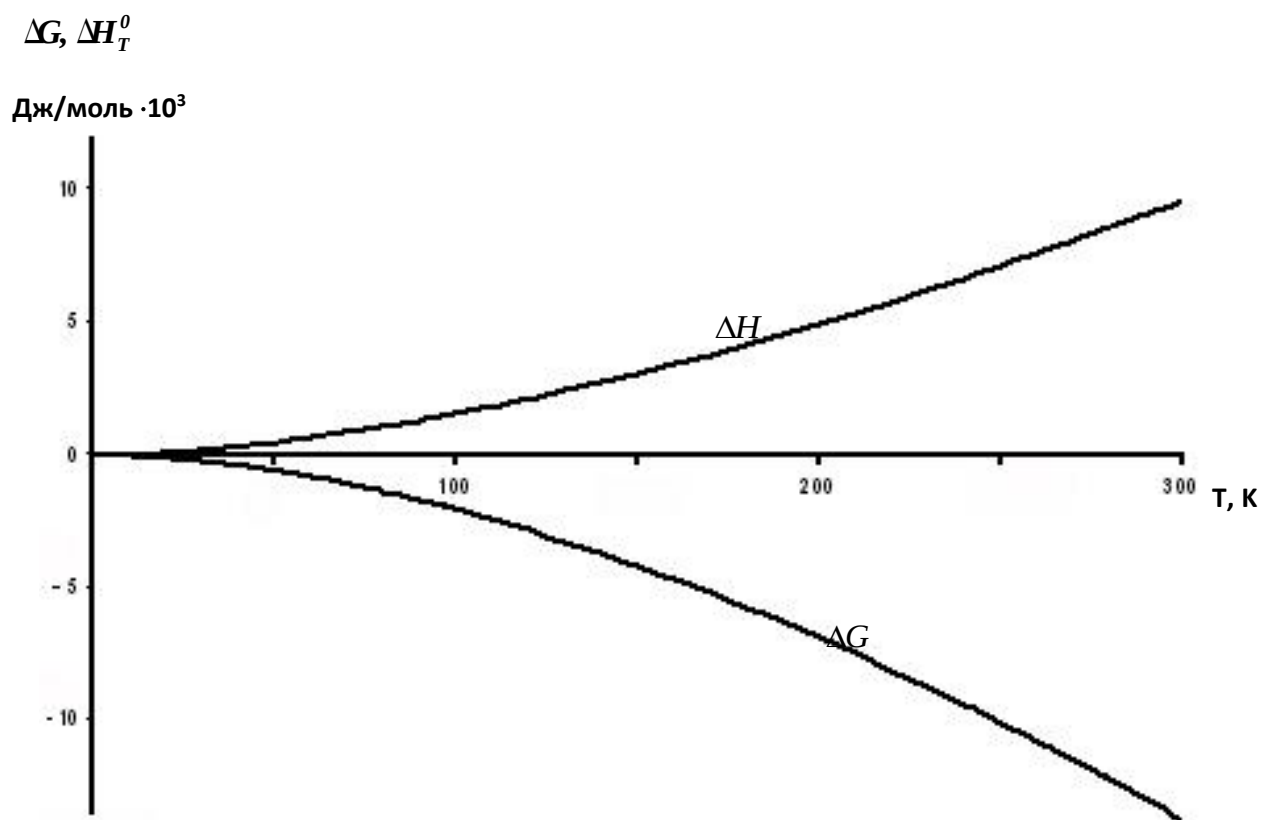


Рис.5 Энтальпия и энергия Гиббса диборида гольмия

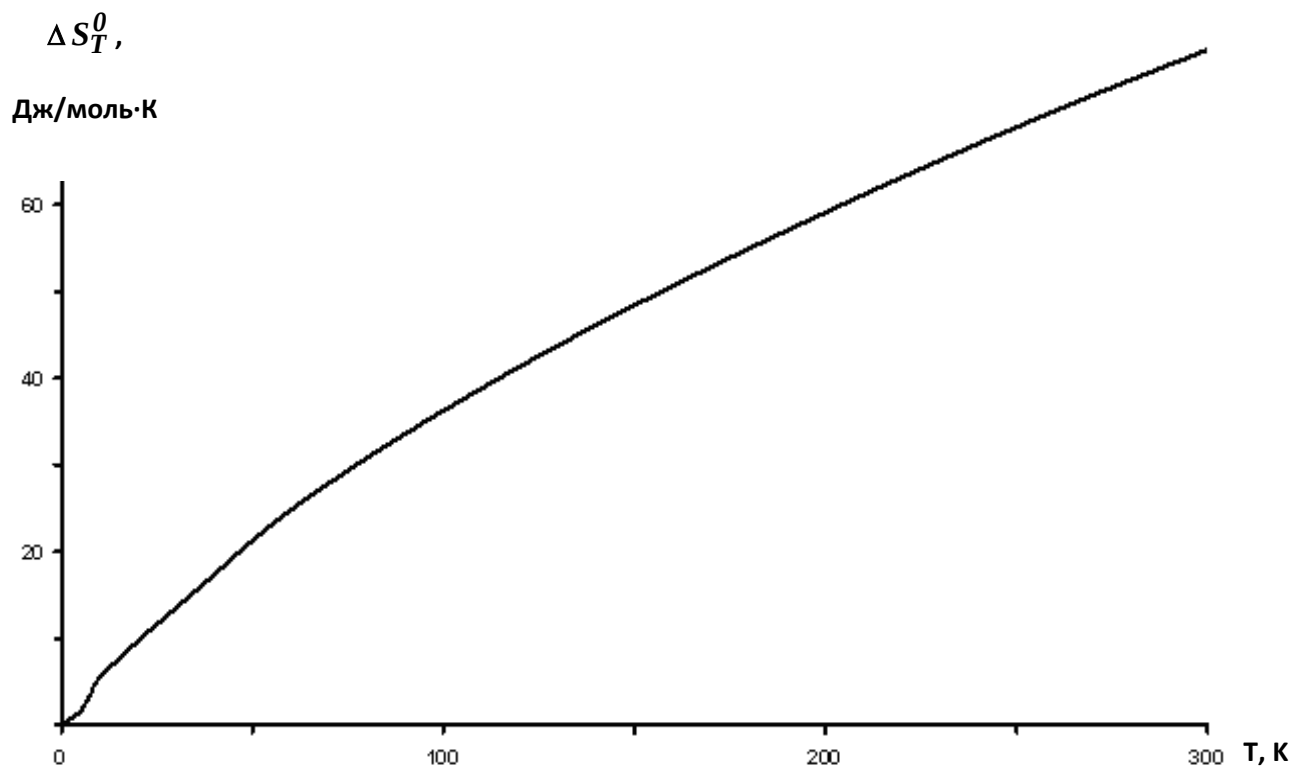


Рис.6 Энтропия диборида гольмия

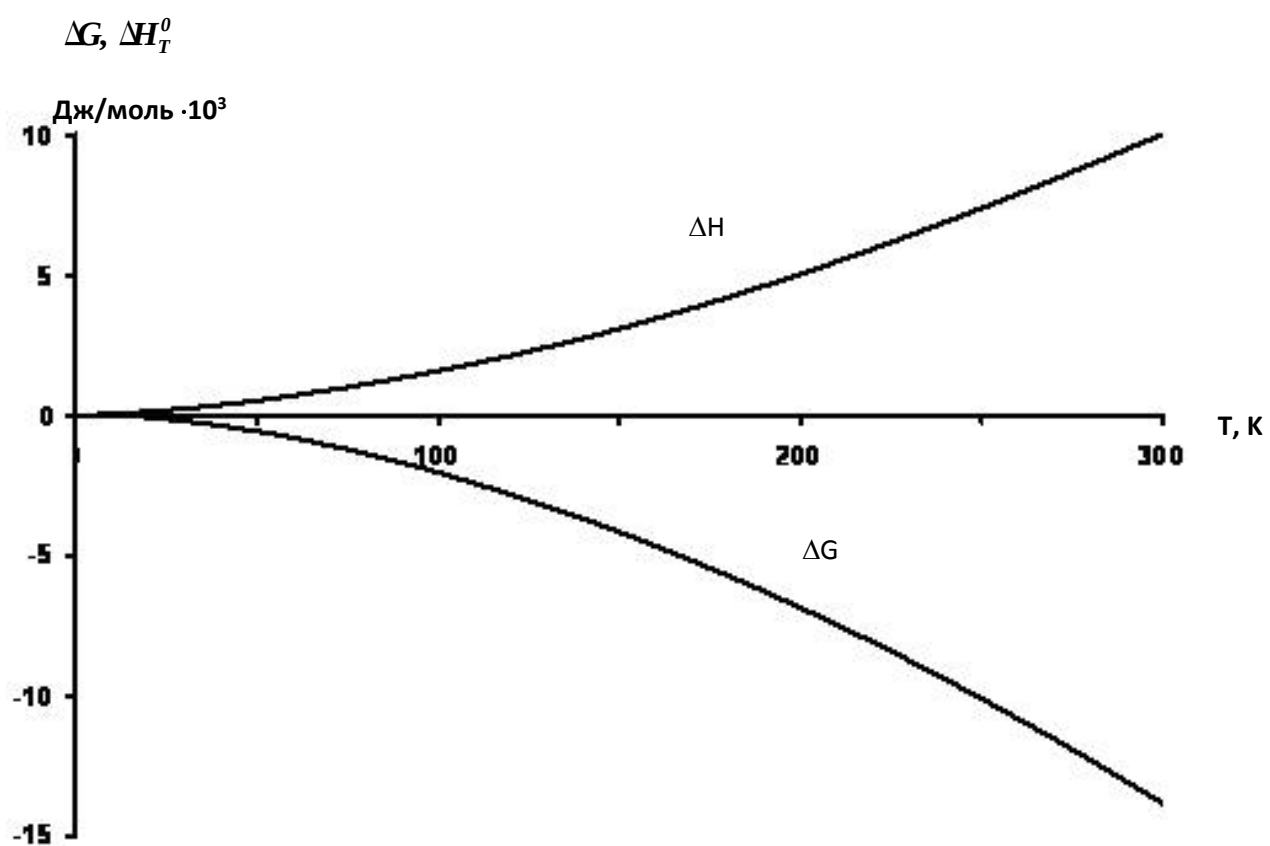


Рис.7 Энтальпия и энергия Гиббса диборида эрбия

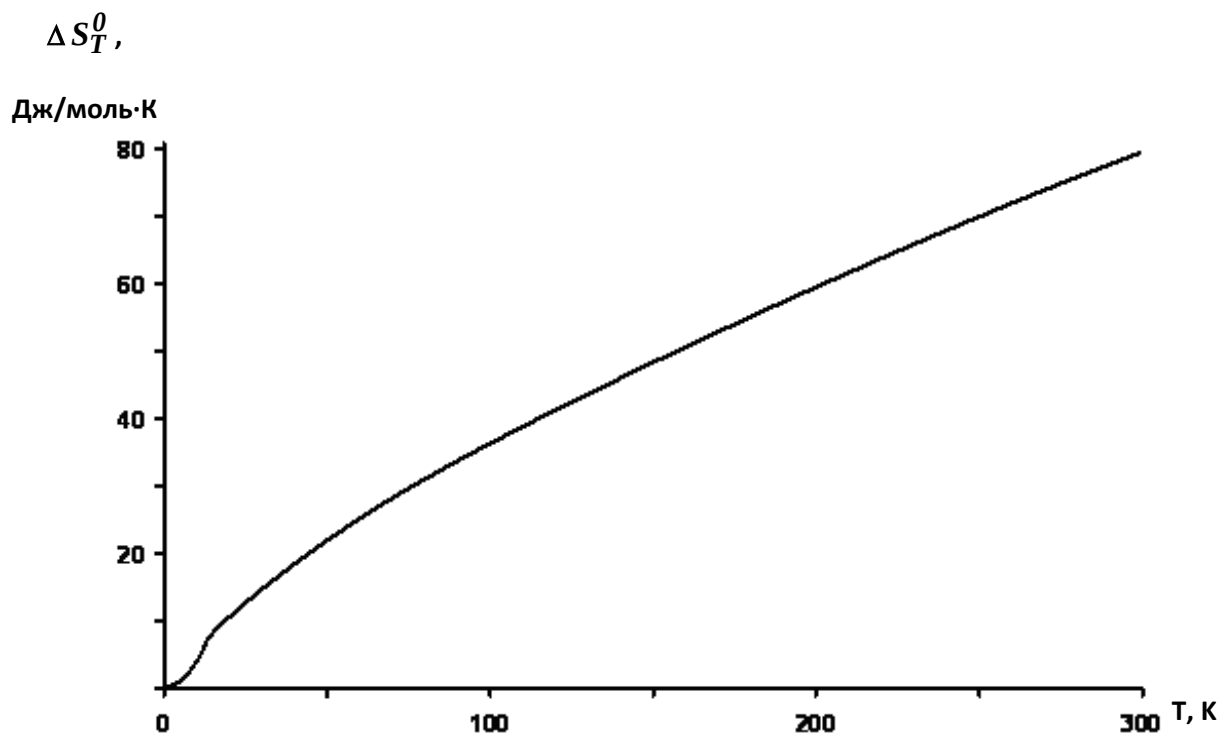


Рис.8 Энтропия диборида эрбия

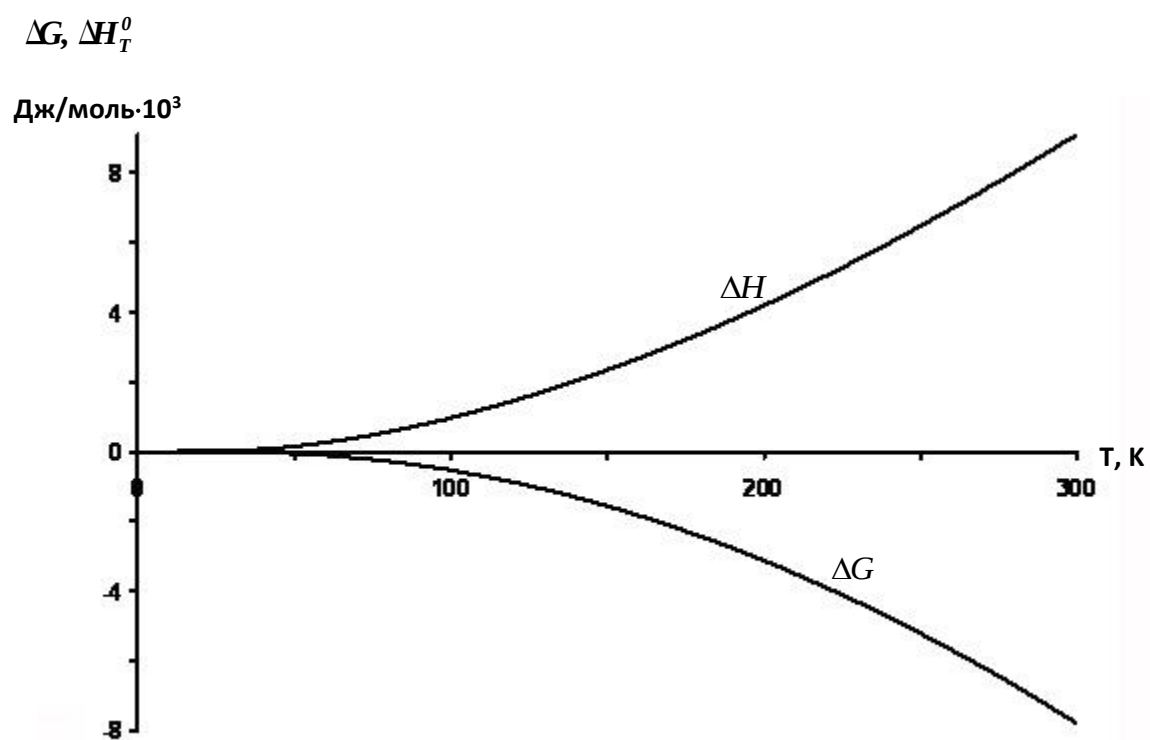


Рис.9 Энтальпия и энергия Гиббса диборида лутетия

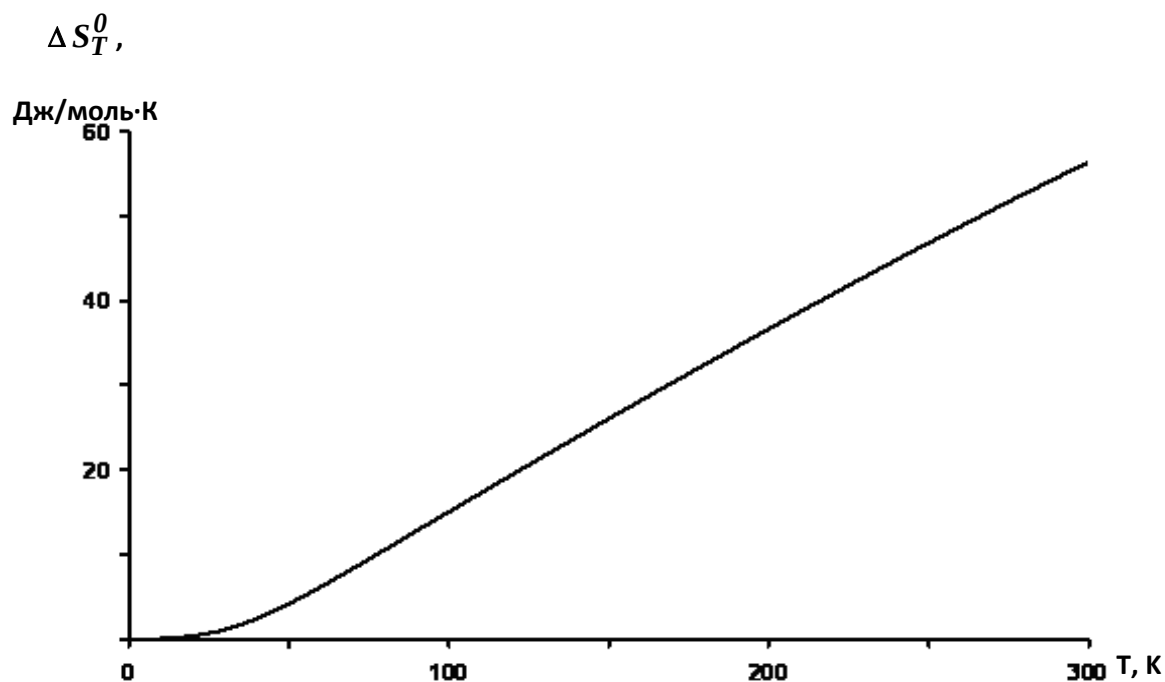


Рис.10 Энтропия диборида лутеция

Закключение

На рис.11 представлены зависимости стандартных значений (при $T=298,15\text{K}$) термодинамических функций от порядкового номера металла.

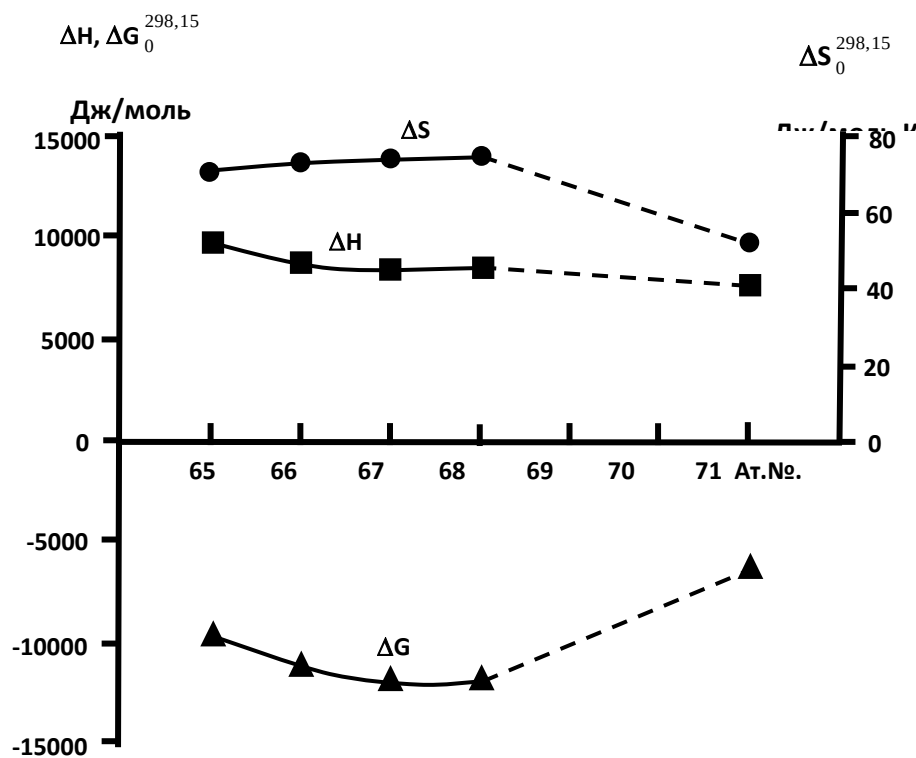


Рис.11. Зависимость стандартных значений (при $T=298,15\text{K}$) характеристических термодинамических функций РЗ-диборидов от порядкового номера металла в периодической системе.

Как видно из рисунка, с ростом порядкового номера металла имеет место незначительное, близко к линейному, снижение стандартных значений энтальпии RB_2 и более сложное поведение энтропии (с максимумом) и энергии Гиббса (с минимумом). Так как массы металлических атомов в изученных диборидах, а так же параметры решетки RB_2 отличаются незначительно, следует, очевидно, ожидать близкие величины решеточного вклада в термодинамические характеристики диборидов. Поэтому отмеченные выше особенности, очевидно, главным образом связаны с поведением магнитных подсистем RB_2 . Анализ вкладов различных подсистем в термодинамические характеристики РЗ – диборидов требует дополнительных исследований.

Список литературы

1. K. E. Spear. Phase Behaviour and Related Properties of Rare – Earth Borides, Phase Diagrams, Materials Science and Technology, v.4, The Use of Phase Diagrams in Technical Materials, Ed. by A. M. Alper. -1976.-p. 91-159.
2. Г. В. Самсонов, Т. И. Серебрякова, В. А. Неронов. Бори́ды, - М.:Атомиздат. - 1975, 376 с.
3. Свойства, получение и применение тугоплавких соединений. справочник под ред. Т. Я. Косолаповой. - М.: Металлургия. -1986. -927 с.
4. K. E. Spear, D. W. Petsinger. 74th Annual Meeting of the American Ceramical Society. -1972. - Washington.
5. K. E. Spear, G. L. Solovyev. Solid State Chemistry, eds. R. S. Rothoud, S. I.Schneider. -1972.-p. 597-604.
6. Г. П. Швейкин, А.Л. Ивановский. Химическая связь и электронные свойства боридов металлов // Успехи химии. - 1994. - т. 63, №9. - с.751-775.
7. Matovnikov A.V., Chukina T.A., Sidorov A.A., Novikov V.V., Urbanovich V.S.Two-step syntheses of rare-earth diborides, Inorganic Materials. 2009. Т. 45. № 4. С. 366-368.
8. А.В. Матовников, А.А. Сидоров, С.В. Кузнецов, В.Н. Андаралов, Т.А. Чукина, В.В. Новиков. Синтез диборидов редкоземельных элементов. Тез. докл. Международной конференции «Актуальные проблемы физики твердого тела». Минск, 2005, с.352.
9. M.A.Avila, S.L.Bud'ko, C.Petrovic, R.A.Ribero, P.C.Canfield. Synthesis and Properties of YbB_2 . Journal of Alloys and Compounds, Volume 358, Issues 1–2, 25 August 2003, 56–64.
10. Матовников А.В. Термодинамические свойства диборидов редкоземельных элементов. Дисс. На соискание ученой степени канд. Ф.-м. наук. Брянск, 2008. – 174 с.
11. Новиков В.В. Температурная зависимость теплоемкости твердых растворов систем арсенид галлия – фосфид индия – арсенид индия в области 5 -300 К. Дисс. На соискание ученой степени канд. Ф.-м. наук. Брянск, 1984. – 202 с.
12. Новиков В.В. Термодинамические свойства гексаборидов редкоземельных элементов. Дисс. На соискание ученой степени докт. Ф.-м. наук. Брянск, 2000. – 284 с.
13. Новиков В.В. и др. Низкотемпературная теплоемкость тетраборидов редкоземельных элементов // Физика твердого тела. 2011. Т. 53. № 9. С. 1743.
14. А.В.Матовников «Термодинамические свойства диборидов редкоземельных элементов», диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук / Московский государственный институт электронной техники. Брянск, 2009.
15. Р. Карлин. Магнетохимия. Мир, М. (1989). 399 с.

Сведения об авторах

Герасимов И.В. – магистрант Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: igor.gerasimov.1994@mail.ru

Матовников А. В. – Брянский государственный университет им. академика И. Г. Петровского, старший научный сотрудник, e-mail: avmatovnikov@yandex.ru

UDC 538.913+538.953+538.9555

**CHARACTERISTIC THERMODYNAMIC FUNCTIONS DIBORIDE REM IN THE
TEMPERATURE RANGE 4.2-300 K**

Gerasimov I.V., Matovnikov A.V.

Bryansk State University

The heat capacity of tetraborides of rare-earth elements RB_4 ($R = Tb, Dy, Ho, Er, Lu$) at the temperatures of 4,2 – 300 K is experimentally determined. The temperature changes of enthalpy, entropy and Gibbs energy of tetraborides as well as their standard values are calculated by integration of heat capacities temperature dependencies.

Keywords: borides, heat capacity, phase transitions, low temperatures, thermodynamic function.

About authors

Gerasimov I.V. – Bryansk State University Undergraduate, e-mail: igor.gerasimov.1994@mail.ru

Matovnikov A.V. – candidate of Physical and Mathematical Science, associate professor, senior researcher, BSU, e-mail: avmatovnikov@yandex.ru

УДК 537.9

АНОМАЛИИ ТЕРМИЧЕСКОГО РАСШИРЕНИЯ ГЕКСАБОРИДА ЦЕРИЯ ПРИ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ

В.В. Новиков, Е.С. Пилипенко

Учебно-исследовательский центр «Брянская физическая лаборатория»
Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского.

Проведен сравнительный анализ температурных зависимостей параметров решетки и объема элементарной ячейки гексаборидов церия и лантана при температурах 5 – 300К. Выявлен аномальный вклад в термическое расширение гексаборида церия, отнесенный на счет влияния кристаллического электрического иона на подрешетку ионов Ce^{3+} . Определены параметры расщепления основного уровня ионов Ce^{3+} в гексабориде.

Ключевые слова: бориды, термическое расширение, низкие температуры, кристаллическое электрическое поле.

Интерес к изучению свойств гексаборидов редкоземельных элементов (РЗЭ) обусловлен широким спектром их физических, физико-химических свойств, которые в последние годы находят все более широкое применение [1].

Гексаборид церия (CeB_6) обладает кубической кристаллической структурой; в вершинах куба располагаются атомы металла, на пересечении объемных диагоналей – октаэдр атомов бора. Как и другие бориды РЗЭ, гексаборид церия характеризуется высокими значениями твердости, температуры плавления [1]. При гелиевых температурах – ниже 3,2 К – гексаборид церия переходит из парамагнитного в антиферромагнитное состояние [2 – 4]. Магнитные, электрические, термодинамические свойства CeB_6 изучены достаточно полно [2 – 9]. Вместе с тем некоторые из особенностей поведения свойств гексаборида церия до последнего времени не нашли своего объяснения. В частности, остается неясной природа экспериментально выявленных аномалий термического расширения CeB_6 при низких температурах [10].

Целью настоящей работы является установление причины аномального поведения температурных изменений коэффициента объемного расширения гексаборида церия.

На рис. 1 приведены экспериментальные данные о параметрах решетки $a(T)$ гексаборида церия и изоструктурного ему диамагнитного гексаборида лантана.

Полагая термическое расширение гексаборида лантана обусловленным только колебаниями решетки, а также считая одинаковыми решеточный вклад в расширение CeB_6 и LaB_6 , рассчитана температурная зависимость избыточной составляющей теплового расширения CeB_6 :

$$\Delta\beta_{CeB_6}(T) = \beta_{CeB_6}(T) - \beta_{LaB_6}(T) \text{ (рис. 2).}$$

Здесь $\beta_i(T)$ – объемный коэффициент термического расширения гексаборида, рассчитанный по данным $a_i(T)$:

$$\beta_i(T) = \frac{1}{(a_i)^3} \frac{d(a_i^3)}{dT}.$$

Резкий подъем зависимости $\Delta\beta_{CeB_6}(T)$ при самых низких температурах обусловлен, очевидно, магнитным фазовым превращением ($T_N = 2,3K$ [3]).

Кристаллическое электрическое поле (crystal electric field, CEF) расщепляет f - уровни ионов церия [11]. Переходы между основным и возбужденными мультиплетами приводят к

добавочной составляющей теплоемкости (вклад Шотки) и, соответственно, к избыточному вкладу в термическое расширение $\Delta\beta_{CEF}(T)$.

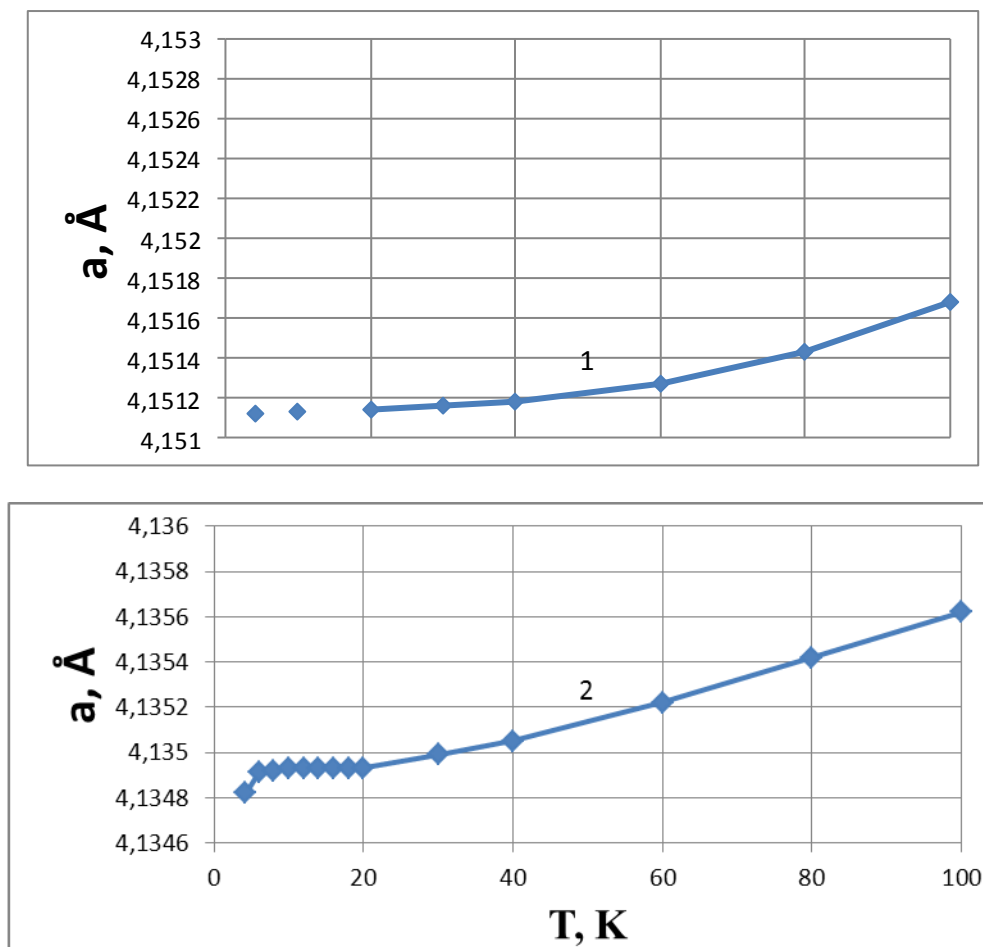


Рис. 1. Параметры кристаллической решетки гексаборидов лантана (1) и церия (2) [10].

Используя данные работы [11], статистическая сумма для трехуровневой схемы расщепления f-уровней ионов Ce^{3+} кристаллическим полем имеет вид:

$$Z = 2e^{-\frac{\delta_0}{T}} + 2e^{-\frac{\delta_1}{T}} + 2e^{-\frac{\delta_2}{T}} \quad (1)$$

Здесь коэффициенты перед экспонентами представляют собой кратности вырождения мультиплетов, δ_i – величины расщепления в градусах Кельвина: $\delta_i = \frac{E_i}{k}$, k – постоянная Больцмана.

Отсюда, согласно [12, 13], добавочный вклад в термическое расширение в результате влияния CEF выражается следующим образом:

$$\beta_{CEF}(T) = \frac{\kappa N k}{T} [\langle E^2 \gamma \rangle - \langle E \gamma \rangle \langle E \rangle]. \quad (2)$$

Здесь $\langle X \rangle$ представляет собой термодинамическое среднее, -изотермическая сжимаемость (для CeB_6 $\kappa = 0,58 \cdot 10^{-11} \text{ Pa}^{-1}$ [14]), N – число атомов в единице объема ($N = 1,41 \cdot 10^{28} \text{ м}^{-3}$), γ – коэффициент Грюнрайзена.

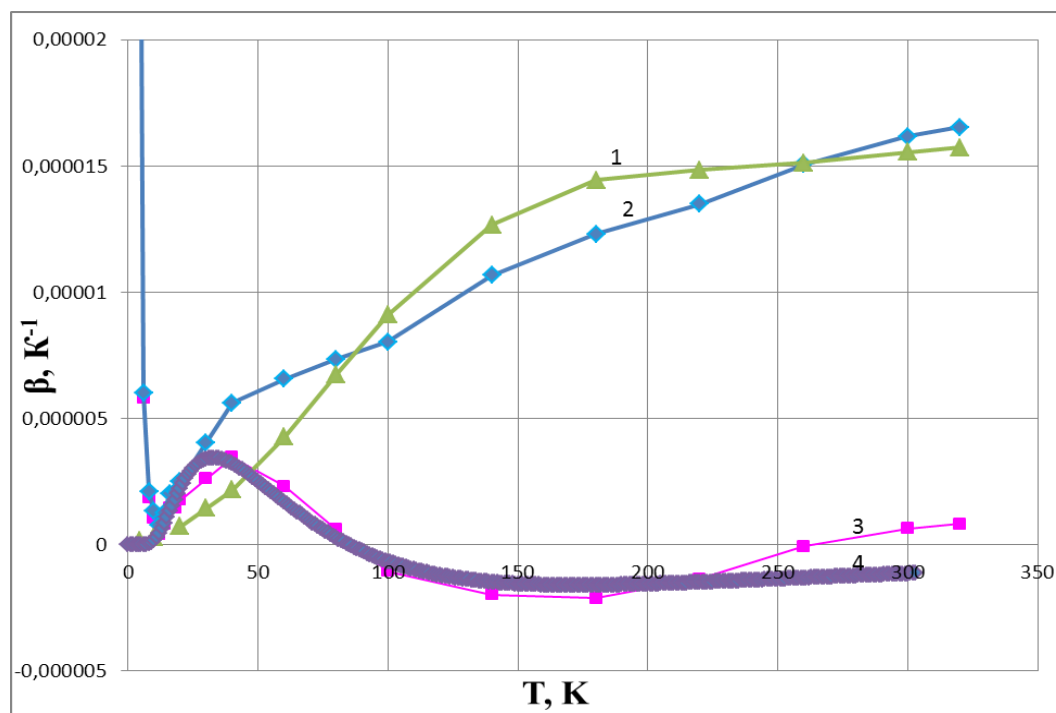


Рис. 2. Термическое расширение гексаборидов лантана и церия. 1,2 – коэффициенты объемного термического расширения гексаборидов лантана $\beta_{LaB_6}(T)$ и церия $\beta_{CeB_6}(T)$ соответственно; 3 – $\Delta\beta_{exp}(T) = \beta_{CeB_6}(T) - \beta_{LaB_6}(T)$; 4 – $\beta_{CEF}(T)$.

Сплошной линией на рис.2 представлена рассчитанная зависимость $\beta_{CEF}(T)$ при следующих величинах подгоночных параметров:

$$\delta_1 = 80K, \delta_2 = 345K, \gamma_1 = 7, \gamma_2 = -8.$$

Как видно из рисунка расчетная кривая удовлетворительно воспроизводит экспериментальную зависимость.

По данным комбинационного и нейтронного рассеивания [] величины расщепления f - уровня ионов Ce^{3+} в CeB_6 составляют $\delta_1 = 30K, \delta_2 = 545K$. Как видно, эти величины отличаются от полученных в настоящей работе. Вместе с тем, аппроксимация данных о тепловом расширении CeB_6 выполнена с использованием качественно такой же схемы расщепления что и в работе []. Различие величин расщепления δ_i может быть обусловлено погрешностями рентгеновских измерений при гелиевых температурах, а также различием в происхождении образцов.

В результате проведенного исследования установлено, что аномалии теплового расширения гексаборида церия при низких температурах обусловлены магнитным газовым превращением (переходом из парамагнитной фазы в антиферромагнитную), а также влиянием CEF .

Исследование выполнено при поддержке Министерства образования и науки РФ (Государственное задание, проект №3.105.2014/К).

Список литературы

1. Свойства, получение и применение тугоплавких соединений. справочник под ред. Т. Я. Косолаповой. - М.: Металлургия. -1986. -927 с.
2. Н. Geballe, B. T. Matthias, K. Andres, J.P. Maita, A. S. Cooper, E.Gorenzvit. Magnetic Ordering in the rare - earth hexaborides // Science. 1968, v. 169, №3, p. 1143-1144.
3. J.M. Effantin, J. Rossat-Mignod, P. Burlet, H. Bartholin, S. Kunii, T.Kasuya. Magnetic phase Diagram of CeB_6 . Journal of magnetism and magnetic materials. 1985, v. 47&48, p. 145-

148.

4. A. Takase, K. Kojima, K. Komatsubara, T. Kasuya. Electrical resistivity and magnetoresistance of CeB₆. Solid State Communication. 1980, v.36, p. 461-464.
5. M. Kawakami, S. Kunii, T. Komatsubara, T. Kasuya. Magnetic properties of CeB₆. Solid State Communication. 1980, v. 36, p. 435-439.
6. M. Takigawa, H. Yasuoka, T. Tanaka, Y. Ishizawa. NMR study on the spin structure of CeB₆. Journal of the physical society of Japan. 1983, v. 52, №3, p. 728-731.
7. Н. Б. Брандт, М.Г. Выборнов, В.В. Мошалков, С.Н. Пашкевич, В.И.Лазоренко, Ю.Б. Падерно, М.В. Семенов. Магнитные свойства гексаборида церия при низких температурах. Физика твердого тела. 1985. том 27, №4, с. 1145-1149.
8. F.J. Ohkawa. Orbital Antiferromagnetism in CeB₆. Journal of the physical society of Japan. 1985. v. 54, №10, p. 3909-3914.
9. J. Rossat-Mignot, P. Burlet, L.R. Regnault, C. Vettier. Neutron scattering and magnetic phase transitions. Journal of magnetism and magnetic materials. 1990, №10, p. 5-16.
10. N.N.Sirota, V.V.Novikov, A.V.Novikov. Identity Period and Thermal Expansion Coefficient for Rare-Earth Hexaborides at Temperatures of 5-320K. Physics of the Solid State. 2000. v. 42, № 11, p. 2093-2096.
11. E. Zirngiebl, B. Hillebrands, S. Blumenroder, G. Guntherodt, M. Loewenhaupt, et al. Crystal-field excitations in CeB₆ studied by Raman and neutron spectroscopy. Physical Review B, 1984, V.30, No. 71, p.4052 – 4054.
12. H. R. Ott, B. Liithi. Crystal-Electric-Field Effects on the Thermal Expansion of TmSb. Phys.Rev., 1976,v.36, p. 600 – 602.
13. H. R. Ott, B. Liithi, Crystal Field Effect in the Thermal Expansion of Cubic Rare Earth Compounds, Z. Physik B, 1977, v.28, p. 141 – 147.
14. J.-M. Leger. Volume compression of cerium compounds. High Temperatures - High Pressures. 1984, v.16, p. 545-548.

Сведения об авторах

Новиков В. В. – директор УИЦ «Брянская физическая лаборатория», доктор физико-математических наук, профессор, e-mail: vvnovikov@mail.ru.

Пилипенко Е. С. – магистрант Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: e.pilipenko@mail.ru.

UDC 537.9

ANOMALIES OF THERMAL EXPANSION OF CERIUM HEXABORIDE AT LOW TEMPERATURES

Novikov V.V., Pilipenko E.S.

Teaching and Research Center "Bryansk Physical Laboratory"
Bryansk State University

A comparative analysis of the temperature dependence of the lattice parameters and unit cell volume of lanthanum and cerium hexaborides at temperatures 5 - 300K was made. It was revealed anomalous contribution to the thermal expansion of cerium hexaboride, attributed to the influence of crystalline electric field in the sublattice of Ce³⁺ ions. The splitting parameters of Ce³⁺ ions ground state in hexaboride are determined.

Keywords: borides, thermal expansion, low temperatures, crystalline electric field.

About authors

Novikov V.V. – doctor of Physical and Mathematical Science, professor, Director of the Training and Research Center "Bryansk Physical Laboratory", e-mail: vvnovikov@mail.ru.

Pilipenko E.S. – Bryansk State University Undergraduate, e-mail: e.pilipenko@mail.ru.

УДК 62-9

ПРИЁМНИК ПРЯМОГО УСИЛЕНИЯ С ПОВЫШЕННЫМ КОЭФФИЦИЕНТОМ ПЕРЕДАЧИ ДЕТЕКТОРА

А.А. Сидоров, А.П. Коваленко

Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского

В статье рассмотрен способ повышения коэффициента передачи детектора приёмника прямого усиления.

Ключевые слова: детектор, коэффициент передачи детектора, чувствительность.

Изучение принципов радиосвязи в радиотехнике связано с демонстрацией наиболее простого приёмника прямого усиления. Как правило, приёмники данного типа обладают малой чувствительностью [1], что значительно снижает эффективность демонстрации.

Нами был разработан и изготовлен радиоприёмник прямого усиления

2 – V – 2 с повышенным коэффициентом передачи детектора, что позволило повысить его чувствительность примерно в 4 раза.

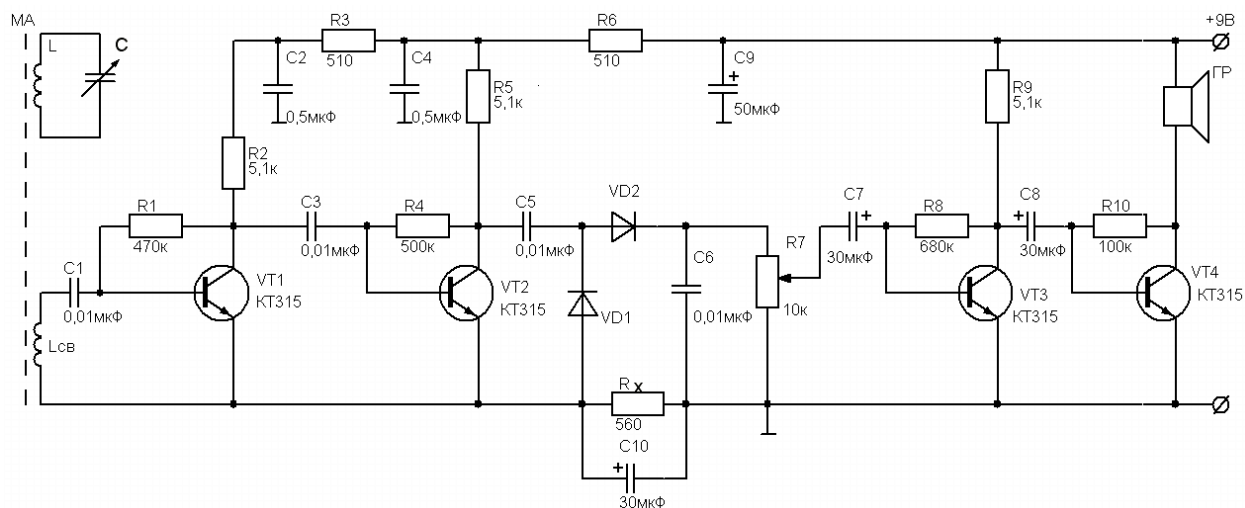


Рис.1. Принципиальная схема приемника прямого усиления с повышенным коэффициентом передачи детектора

Приемник содержит входную цепь, состоящую из магнитной антенны МА с колебательным контуром LC для выделения сигналов принимаемой радиостанции и катушки связи $L_{св}$, два каскада усилителя радиочастоты (УРЧ) на транзисторах $VT1$ и $VT2$, детектор (диоды $VD1$, $VD2$, конденсатор $C6$, резистор $R7$) и двухкаскадный усилитель звуковой частоты (УЗЧ) на транзисторах $VT3$, $VT4$. В качестве громкоговорителя используется телефонная капсула сопротивлением 200 Ом.

Усилительные каскады УРЧ и УЗЧ выполнены по однотипным схемам, включения транзисторов $VT1$ - $VT4$ с общим эмиттером и коллекторной температурной стабилизацией режимов работы усилителя. Детектор выполнен на диодах $VD1$, $VD2$ по схеме умножения напряжений.

Особенностью данного радиоприёмника является использование резистора R_x , включенного в цепь детектора. По переменному току резистор R_x зашунтирован конденсатором $C10$. Поскольку этот резистор включен последовательно по цепи питания с первыми двумя каскадами усилителя радиочастоты, то на нем происходит падение напряжения за счет тока, потребляемого этими каскадами. Это напряжение составляет

примерно $0,6\text{ В}$ и направлено против барьерной разности потенциалов диодов $VD1$ и $VD2$, что приводит к смещению их вольтамперной характеристики к началу координат. В результате этого диоды открываются при более низком напряжении амплитудно-модулированного сигнала, и, как следствие, коэффициент передачи такого детектора значительно увеличивается.

Для определения параметров приёмника прямого усиления и коэффициента передачи детектора использовались генератор стандартных сигналов GRG-450B, делитель напряжения и осциллограф GOS-620.

На вход УРЧ радиоприёмника с генератора стандартных сигналов через делитель напряжения подавался амплитудно-модулированный сигнал. Напряжение на входе и выходе детектора измерялось с помощью осциллографа.

Коэффициент передачи напряжения детектора K определялся по формуле $K = \frac{U_{\Omega}}{m U_m}$, где U_{Ω} – амплитуда модулирующей частоты на выходе детектора, m – коэффициент модуляции, U_m – амплитуда колебаний несущей частоты [2].

Исследования показали, что при $R_x=0$ коэффициент передачи детектора $K=0,22$, чувствительность равна 550 мкВ ; при $R_x=560\text{ Ом}$ $K=0,81$, а чувствительность составила 140 мкВ , т.е. увеличилась практически в 4 раза.

Список литературы:

1. Борисов В.Г. Кружок радиотехнического конструирования: Пособие для руководителей кружков. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Просвещение, 1990. – 224 с.: ил.
2. Гершензон Е.М. и др. Радиотехника: Учеб.пособие для студентов физ.-мат.фак.пед.ин-тов/Е.М.Гершензон, Г.Д.Полянина, Н.В.Соина. – М.: Просвещение, 1986. – 319 с.: ил.

Сведения об авторах

Сидоров Александр Алексеевич – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры экспериментальной и теоретической физики Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского, e-mail: kovalenko_anna_petrovna@mail.ru.

Коваленко Анна Петровна – магистрант Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: kovalenko_anna_petrovna@mail.ru.

UDC 62-9

A RECEIVER OF DIRECT AMPLIFICATION WITH A HIGH TRANSMISSION COEFFICIENT OF THE DETECTOR

Sidorov A. A., Kovalenko A. P.

Bryansk State University

The article describes a method of improving transmission coefficient of the detector of the receiver of direct amplification.

Key words: Detector, the gain of the detector sensitivity.

About authors

Sidorov A.A. – candidate of Physical and Mathematical Science, Associate Professor, department of Experimental and Theoretical Physics at BSU, e-mail: kovalenko_anna_petrovna@mail.ru.

Kovalenko A.P. – Bryansk State University Undergraduate, e-mail: kovalenko_anna_petrovna@mail.ru.

ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ БИОЛОГИЯ

УДК 581.2

ПОДТВЕРЖДЕНИЕ ВИДОВОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ВОЗБУДИТЕЛЯ АНТРАКНОЗА УЗКОЛИСТНОГО ЛЮПИНА С ПОМОЩЬЮ ПЦР ITS-ОБЛАСТИ КЛАСТЕРА РИБОСОМАЛЬНЫХ ГЕНОВ

Р.Б. Ахмедов, М.С. Селезнева

Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского

С помощью молекулярно-генетического анализа внутренних межгенных спейсеров в кластерах рибосомальных генов было показано, что все анализируемые нами изоляты возбудителя антракноза из России могут быть отнесены к виду *Colletotrichum lupine* и кластеру (кладе) видов *Colletotrichum acutatum*, также как европейские и американские изоляты возбудителя антракноза люпина.

Ключевые слова: антракноз люпина, молекулярно-генетический анализ, ITS-область, полимеразная цепная реакция, *Colletotrichum lupine*.

Люпин – важная сельскохозяйственная культура, обогащенная большим количеством белка. Он похож на соевый белок, но, по сравнению с другими бобовыми растениями, богаче по аминокислотному составу. Поэтому люпин используется в качестве корма для КРС. Но в настоящее время из-за массового распространения антракноза все люпиносеяние находится в критическом состоянии. В России штаммы грибов – возбудителей антракноза на люпине недостаточно охарактеризованы. Методы молекулярно-генетического анализа этого патогена в странах СНГ не применялись. Разные исследователи относили его к разным видам и даже родам.

В связи с этим целью нашего исследования являлось выявление особенностей и молекулярно-генетическая идентификация таксономического положения изолятов возбудителя антракноза люпина, выделенных в Брянской области.

Материалы и методы

Образцы люпина узколистного, пораженного антракнозом, были отобраны на полях в селекционных питомниках ВНИИ люпина для изучения его возбудителей и проведения дальнейших анализов, а также переданы из Беларуси.

Было проведено культивирование гриба *in vitro*: споры из пораженных растений люпина высевали петлей на среду Чапека для получения чистых культур патогенов способом посева штрихом.

Для детального микроскопического исследования спорующих структур и расположения спор у грибов рода коллетотрихум использовали культуру на предметном стекле, выращенную во влажной камере.

Далее был проведен молекулярно-генетический анализ внутреннего транскрибируемого спейсера (ITS) кластера рибосомальных генов выросших колоний грибов с праймерами рекомендуемыми для микромицетов: ITS1, ITS4, CaInt2 и CgInt. Характеристика использованных праймеров представлена в таблице 1.

Праймеры для проведения ПЦР синтезировали в ЗАО «Синтол» (Москва). Выбор праймеров для проведения анализа осуществляли по данным литературы [2].

Условия проведения ПЦР

Реакционная смесь объемом 20 мкл содержала следующие компоненты:

1. Дезоксинуклеотидтрифосфаты (dATP, dCTP, dTTP, dGTP), концентрация 0.5 mM – 2 мкл смеси
2. Taq ДНК-полимераза – из расчета 1 единица активности на пробу

3. ДНК – матрица – 100 нг
4. Смесь праймеров – по 10-20 пМ каждого праймера в объеме 20 мкл
5. Буфер 10×, например, содержащий для Taq-полимеразы следующие компоненты: 670 mM Трис-НСl pH 8,8, 160 mM NaHSO₄, 15 mM MgCl₂, 0,1% Tween-20 – 2 мкл
6. Автоклавированная дистиллированная вода – до объема 20 мкл

Таблица 1

Характеристика праймеров для идентификации грибов

Наименование	5'-3'-последовательность	Конц-я			Кол-во нукл.
		ОЕ/мл	пкмоль/мкл	мкг/мл	
ITS1	tcc-gta-ggt-gaa-cct-gcg-g	20,3	100	584	19
ITS4	tcc-tcc-gct-tat-tga-tat-gc	20,0	100	603	20
CaInt2	ggg-gaa-gcc-tct-cgc-gg	18,1	100	525	17
CgInt	ggc-ctc-ccg-cct-ccg-ggc-gg	18,7	100	607	20

После перемешивания реакционной смеси, содержащей все компоненты, поверх водного слоя аккуратно наносили 25 мкл минерального (вазелинового) масла для предотвращения испарения при высокой температуре.

Амплификацию проводили в многоканальном программируемом термостате «Терцик» компании «ДНК-Технология». Температуру их плавления определяли с помощью программы VectorNTI (Invitrogen).

Температурный режим ПЦР представлен в таблице 2.

Таблица 2

Температурный режим ПЦР

№ п/п	Этап	Температура, °С	Время, сек	Количество циклов
1	Первичная денатурация	94	240	
2	Денатурация	94	35	37
3	Отжиг	50-54	30	37
4	Элонгация	72	120	37
5	Финальный синтез	72	240	

Электрофоретическое разделение продуктов ПЦР проводили в ходе горизонтального электрофореза в 1% агарозном геле следующего состава:

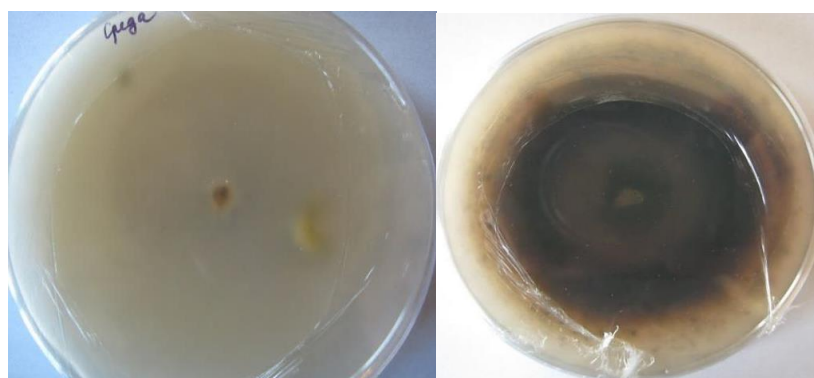
- 1) 1 г агарозы;
- 2) 100 мл однократного ТВЕ-буфера;
- 3) 10 мкл 1000-кратного интеркалирующего флуоресцентного красителя бромистого этидия.

Электрофорез проводили при 120В в течение 60-90 минут.

Результаты электрофореза фиксировали с помощью анализатора гелей GelDoc фирмы BioRad (США).

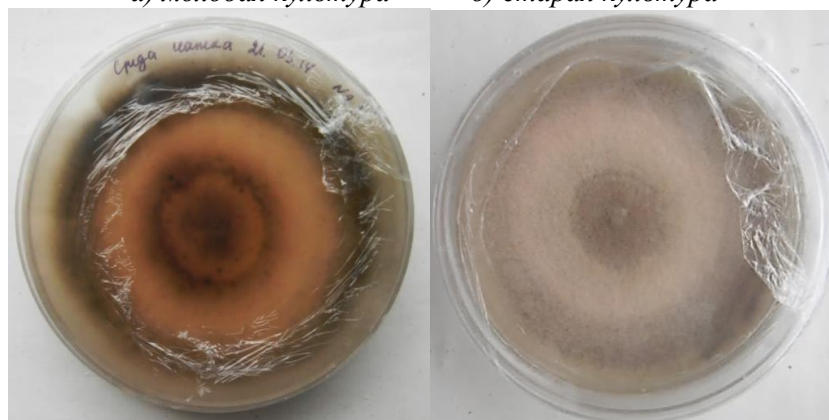
Результаты исследования**1. Получение моноспоровых культур *Colletotrichum lupine***

На рис. 1 представлены результаты культивирования моноспоровых культур *Colletotrichum lupine* – изолятов гриба из люпина узколистного из Брянской области (ВНИИ люпина). Для культивирования грибов использовалась среда Чапека. Посев грибов проводили методом моноспоровых культур.

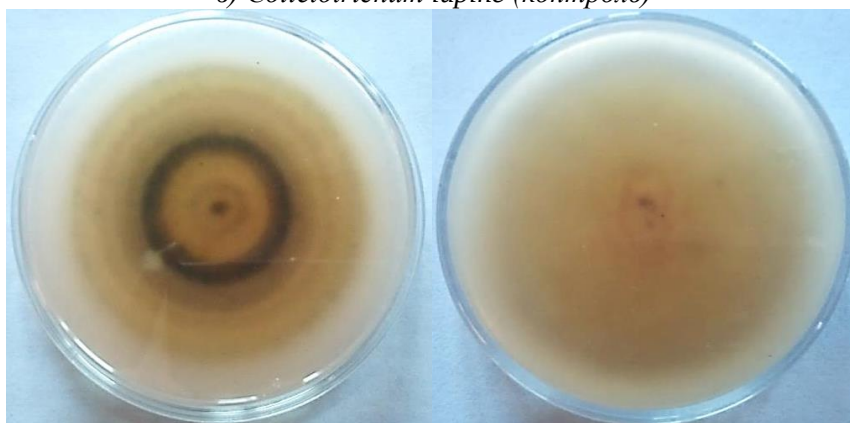


а) молодая культура

б) старая культура



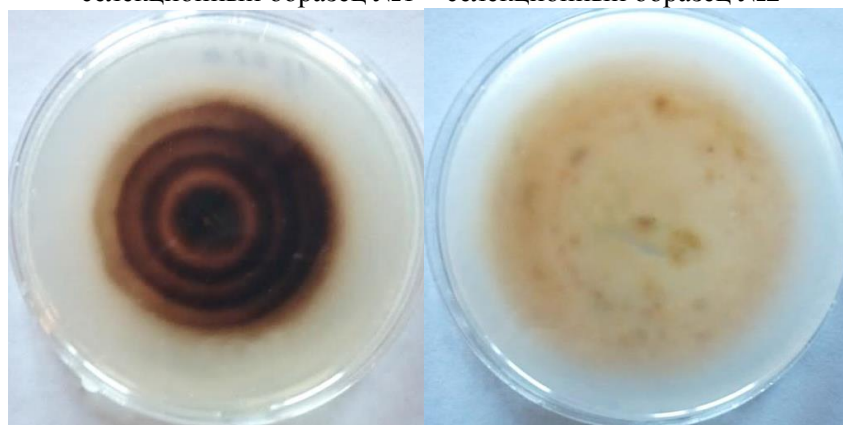
в) *Colletotrichum lupine* (контроль)



селекционный образец №1



селекционный образец №2



селекционный образец №3



селекционный образец №4

г) селекционные образцы *Colletotrichum lupine* – изоляты гриба из люпина узколистного (ВНИИ люпина)

Рис. 1. Внешний вид колоний плесневых грибов

Молодая культура с нижней стороны чашки Петри не имеет пигментной окраски, большей частью светлая с темными вкраплениями (рис. 1, а), по мере роста и старения колония гриба приобретает темно-бурую, иногда почти черную окраску (рис. 1, б).

С возрастом на поверхности колонии появляются темно-серые пушистые образования (2-5 мм в диаметре), высоко приподнимающиеся над поверхностью мицелия. Такие образования по мере старения чистой культуры подсыхают, отвердевают и приобретают темно-коричневую окраску, превращаясь в «псевдопикниды» (рис. 1, в).

Грибы, полученные методом моноспоровых культур, отличаются друг от друга по морфологическим признакам (рис. 1, г):

№1 – колония имеет оранжево-розовый фенотип с серым воздушным мицелием, обильное конидиеобразование, конидиальные ложа располагаются в чистой культуре концентрическими кругами;

№2 – колония имеет оранжево-розовую окраску с серым воздушным мицелием, ацервулы с большим количеством конидий в чистой культуре располагаются рассеянно;

№3 – колония имеет серо-коричневый фенотип с серым воздушным мицелием, обильное конидиеобразование, ацервулы располагаются в чистой культуре концентрическими кругами;

№4 – колония имеет светло-розовую окраску с темными вкраплениями и серым воздушным мицелием, конидии не образуются.

Для детального микроскопического исследования спорующих структур и расположения спор у грибов рода *Colletotrichum* использовали культуру на предметном стекле, выращенную во влажной камере (рис. 2-4).

Вид *Colletotrichum* на срезе:

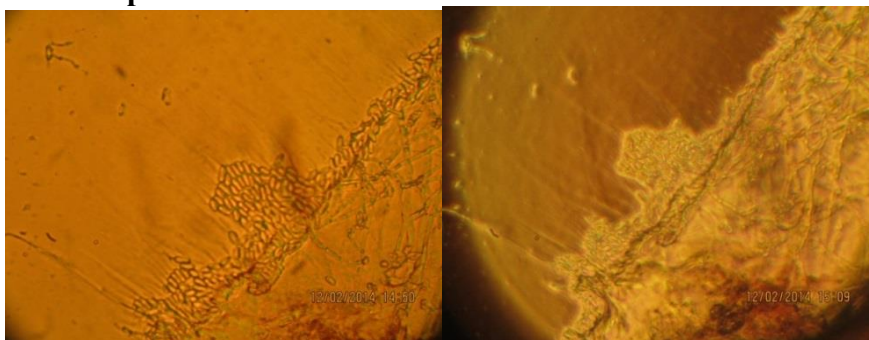


Рис. 2. Ацервулы

Через 3-5 дней патоген образует конидиальные ложа – **ацервулы** (подушечки). Последние хорошо различимы на поверхности колонии, довольно плоские, округлые или слегка продолговатые. Образующиеся в них в большом количестве конидии придают им цвет от розовато-оранжевого до ярко-оранжевого. Ацервулы располагаются в чистой культуре рассеянно или чаще концентрическими кругами (рис. 2).

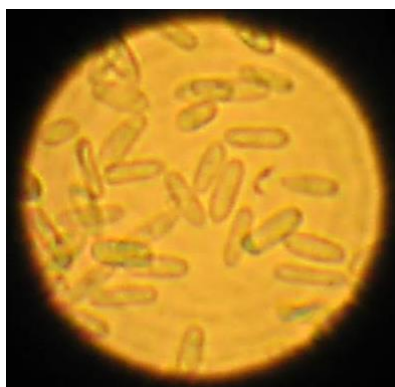


Рис. 3. Конидии

Конидии образуются на конидиеносцах в ацервулах и прямо на гифах мицелия. Они бесцветные, в массе дающие оранжевую или оранжево-розовую окраску. Большинство спор прямые, цилиндрические, закругленные с двух или одного конца, иногда встречаются и овальные конидии или с одним заостренным концом. Нередко внутри споры хорошо различимы 1 или 2 капельки жира (рис. 3).

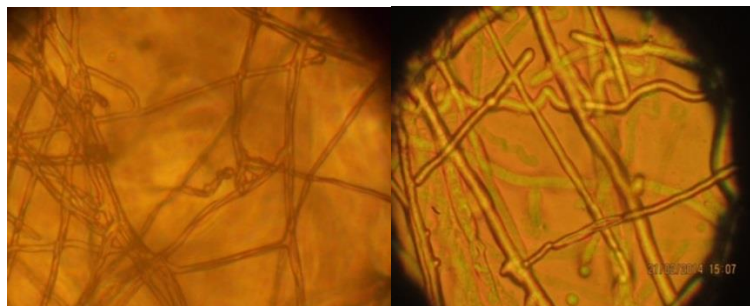


Рис. 4. Аппрессории и гифы.

При прорастании конидий в капельножидкой влаге на ростковых трубках гриб образует прикрепительные диски – **аппрессории**. Они обычно образуются при соприкосновении с твердой поверхностью (растительным субстратом, стеклом или твердой питательной средой). Данные структуры гриба служат для прикрепления патогена к растению-хозяину и его дальнейшего заражения. Аппрессории обычно темно-бурого цвета, реже бесцветные. По форме они в основном овальные или округлые. В световом микроскопе у аппрессориев хорошо заметны гладкая с внешней стороны и неровная с внутренней толстая оболочка и более светлый центр (рис. 4).

2. ДНК-маркирование полученных моноспоровых культур

Для проведения маркирования были получены образцы геномной ДНК моноспоровых грибных культур СТАВ-методом [1] (рис. 5).

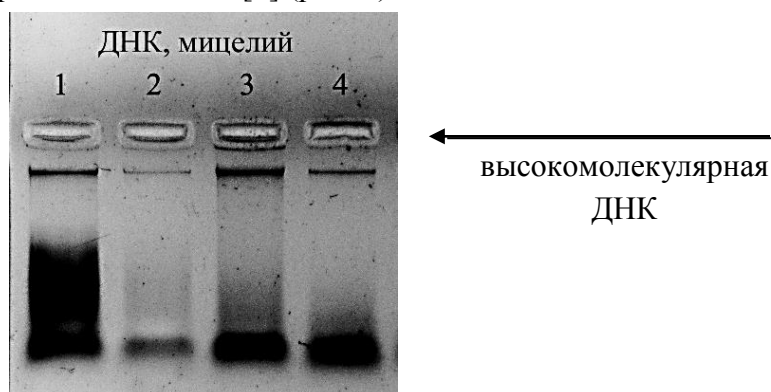


Рис. 5. Электрофорез продуктов выделения ДНК выросших колоний грибов (см. рис. 1, 2)

1 – плесневый гриб (селекционный образец №1)

2 – плесневый гриб (селекционный образец №2)

3 – плесневый гриб (селекционный образец №3)

4 – плесневый гриб (селекционный образец №4)

Электрофоретическое исследование показало, что в ходе выделения были получены образцы геномной ДНК достаточной концентрации для последующего ПЦР-анализа.

Для проверки пригодности растворов геномной ДНК для ПЦР-анализа, а так же для изучения их особенностей был проведен ПЦР-анализ с праймерами, специфичными участку ITS последовательности. После проводили электрофоретическое разделение продуктов амплификации в ходе горизонтального электрофореза (рис. 6).

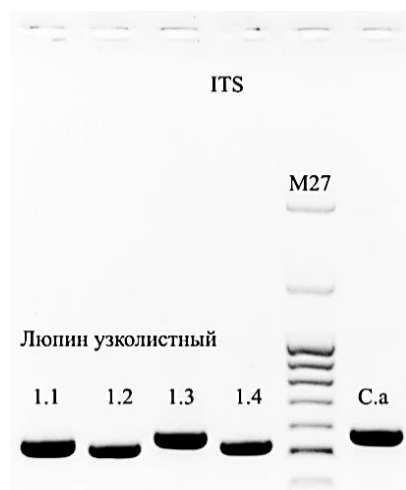


Рис. 6. Электрофорез продуктов ПЦР выросших колоний грибов на ITS-область с праймерами ITS1 и ITS4 (см. рис. 1, г).

- 1.1 – плесневый гриб (селекционный образец №1).
- 1.2 – плесневый гриб (селекционный образец №2).
- 1.3 – плесневый гриб (селекционный образец №3).
- 1.4 – плесневый гриб (селекционный образец №4).
- C.a – *Colletotrichum acutatum* (контроль)

Из результатов электрофореграммы следует, что при анализе люпина с праймерами ITS1 и ITS4 во всех исследуемых образцах обнаруживается наличие полос различной длины, что говорит о различии грибов. Специфичная амплификация наблюдалась во всех пробирках на ДНК-матрице всех исследуемых образцов. Это позволяет сделать вывод о том, что выделенную ДНК можно использовать для проведения молекулярно-генетических исследований.

Для определения принадлежности выросших колоний грибов к кластеру (кладе) видов *C. acutatum* или *C. gloeosporioides* был проведен молекулярно-генетический анализ на основе ПЦР с видоспецифичными праймерами к области межгенных спейсеров в кластерах генов рибосомальной РНК. Результаты электрофореза продуктов ПЦР представлены на рисунке 7.

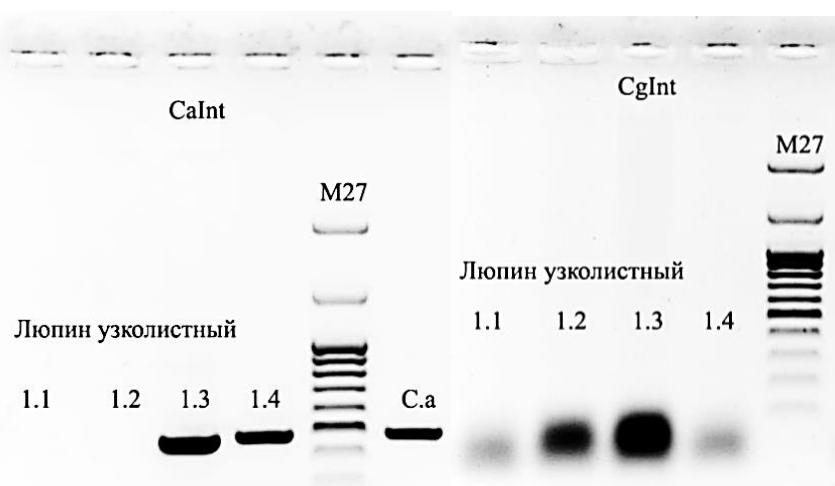


Рис. 7. Электрофорез продуктов ПЦР моноспоровых культур с праймерами на *Colletotrichum acutatum* (CaInt2) и *Colletotrichum gloeosporioides* (CgInt)

При работе с праймерами на *Colletotrichum acutatum* (CaInt2 и ITS4) и *Colletotrichum gloeosporioides* (CgInt и ITS4) оказалось, что исследуемые образцы 1.3 и 1.4 относятся к

кластеру (кладе) видов *S.acutatum*. Причем они относятся к разным штаммам, о чем говорят полосы различной молекулярной массы. А отсутствие полос для образцов под номерами 1.1 и 1.2 говорит о том, что они не относятся ни к кластеру (кладе) видов *S.acutatum* ни к *S.gloeosporioides*. По-видимому, они не являются возбудителями антракноза, а представляют собой сопутствующие сапрофитные грибы рода *Fusarium*.

Выводы

1. Получены моноспоровые культуры брянских изолятов возбудителя антракноза люпина. По культуральным характеристикам они в целом соответствуют представителям рода *Colletotrichum*.

2. Выделены культуры грибов возбудителей антракноза люпина узколистного.

3. Микроскопические исследования мазков, культуральных срезов и тонкослойных культур по морфофизиологическим признакам, по характеру роста мицелия, размеру и форме спор, строению споролож, также подтверждают принадлежность изолятов к роду *Colletotrichum*.

4. Проведен молекулярно-генетический анализ на основе ПЦР с видоспецифичными праймерами к области межгенных спейсеров в кластерах генов рибосомальной РНК, который показал, что возбудители антракноза люпина узколистного 1.3 и 1.4 относятся к виду *S.lupine* и кластеру *Colletotrichum acutatum*.

Список литературы

1. Генная инженерия растений. Лабораторное руководство / пер. с англ. под ред. Дж. Дрейпера, Р. Скотта, Ф. Армитиджа, Р. Уолдена. - М.: Мир, 1991. - 408 с.

2. Лигон, Джеймс М. Определение грибковых патогенов с использованием реакций полимеризации цепи (РФ № 2161196) / Джеймс М. Лигон, Джеймс Дж. Бек. - НОВАРТИС АГ (CH), 2000.

Сведения об авторах

Ахмедов Р. Б. – аспирант Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: roma.akhmedov.91@mail.ru.

Селезнева М. С. – магистрант Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: meris_2104@mail.ru.

UDC 581.2

CONFIRMATION OF THE SPECIES OF THE CAUSATIVE AGENT OF LUPINE ANTHRACNOSE USING PCR THE ITS REGION OF THE RIBOSOMAL GENE CLUSTER

Akhmedov R.B., Selezneva M.S.

Bryansk State University

ITS-region of phytopathogenic fungi was investigated by PCR-analysis. The re was demonstrated that all pathogen isolates from Russia belong to species *Colletotrichum lupine* and clade *Colletotrichum acutatum* as well as American and European isolates.

Keywords: Anthracnose of lupine, molecular-genetic analysis, ITS-region, PCR, *Colletotrichum lupine*.

About authors

Akhmedov R.B. – Postgraduate of Bryansk State University, e-mail: roma.akhmedov.91@mail.ru.

Selezneva M.S. – Bryansk State University Undergraduate, e-mail: meris_2104@mail.ru.

УДК 612.273+615.2

ИЗУЧЕНИЕ СПЕКТРА БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ЭМОКСИПИНА

Е.И. Барышникова, Т.Г. Иванова

Брянский государственный университет им. акад. И. Г. Петровского

Эмоксипин, как производное витамина В₆, проявляет слабые антигипоксические свойства на моделях нормобарической гипоксии, что затрудняет его использование в качестве адаптогенного препарата.

Ключевые слова: эмоксипин. гипоксия. адаптоген.

Введение. Ежегодно список лекарственных препаратов пополняется на 200-300 наименований и из него исключается от 100 до 200 препаратов. Причина исключения препаратов проста – высокая токсичность, множество побочных эффектов, снижение эффективности из-за привыкания к лекарственным средствам микроорганизмов. Этими факторами и определяется поиск новых лекарственных средств.

Однако есть еще одно направление в фармакологии – исследование спектра фармакологической активности известных лекарственных препаратов с низкой токсичностью, особенно если они являются производными витаминов. Это позволяет расширить спектр их применения в медицинской практике.

Лекарственный препарат эмоксипин является производным витамина В₆ с выраженным антиоксидантным действием, наряду с антигипоксической, ангиопротекторной и антиагрегативной активностью [1]. Перечисленные выше свойства позволяют предположить наличие у данного лекарственного средства адаптогенного эффекта.

Сернов Л.Н. и Гацура В.В. [2] при проверке лекарственных средств на адаптогенные свойства рекомендуют исследовать антигипоксическую активность препарата, его влияние на работу нервной системы и работоспособность.

Цель исследования – изучить антигипоксическую активность эмоксипина, как потенциального адаптогенного препарата.

Задачи исследования:

1. Изучить антигипоксическую активность эмоксипина на модели гипоксии с гиперкапнией.
2. Изучить антигипоксическую активность эмоксипина на модели гемической гипоксии.
3. Изучить антигипоксическую активность эмоксипина на модели гистотоксической гипоксии.

Методика исследований. Опыты проведены на 40 белых беспородных мышцах-самцах, масса животных колебалась в пределах 18–22 г.

Для оценки адаптогенного действия эмоксипина использовали три модели нормобарической гипоксии – модель острой гипоксии с гиперкапнией (гипоксия гермообъема), модель гемической гипоксии и модель гистотоксической гипоксии [3].

Результаты и обсуждение. При моделировании острой гипоксии с гиперкапнией (гипоксия гермообъема) животные двух опытных и одной контрольной групп помещались в индивидуальные стеклянные емкости (штанглаз) объемом 250 мл, и герметично закрывались притертой пробкой. Регистрировали продолжительность жизни животных в минутах в условиях нарастающего действия антогонистических факторов – снижения в воздухе содержания кислорода и увеличения концентрации углекислого газа. В условиях наших опытов животные (n=9) контрольной группы в среднем прожили 39,9±4,51 минуту. Профилактическое внутрибрюшинное введение эмоксипина в дозе 40 мг/кг увеличило продолжительность жизни мышей первой опытной группы в среднем на 1 минуту, а второй группы (доза эмоксипина 100 мг/кг) – на 10 минут, что составило 23 % прироста времени.

Гемическая гипоксия наблюдается при утрате способности крови переносить кислород, при этом гемоглобин переходит в свою особую форму метгемоглобина. Моделирование данной гипоксии проводили подкожным введением нитрита натрия в дозе 400 мг/кг через 1 час после введения препарата или воды. По нашим данным время жизни животных контрольной и двух опытных групп существенно не отличалось и составило $21,0 \pm 1,08$ минуты.

Моделирование гистотоксической гипоксии осуществляли подкожным введением через 1 час после препаратов нитропрусида натрия в дозе 20 мг/кг. При гистотоксической гипоксии клетки тканей утрачивают способность усваивать кислород из-за блокировки цитохромов в митохондриях. В условиях наших опытов животные ($n=10$) контрольной группы в среднем прожили $24,0 \pm 3,45$ минуты. Профилактическое введение эмоксипина в дозе 40 мг/кг увеличило продолжительность жизни мышей первой опытной группы в среднем на 9%, а второй группы (доза эмоксипина 100 мг/кг) – на 26%, что сопоставимо с данными по гипоксии гермообъема.

Выводы.

1. Эмоксипин оказывает слабовыраженное антигипоксическое действие на использованных моделях нормобарической гипоксии в дозе 100 мг/кг.
2. Вероятно, антигипоксическое действие эмоксипина связано со способностью защищать клетку и митохондрии от повреждений в условиях недостатка кислорода, но не увеличивать кислородную емкость крови в условиях метгемоглобинообразования.
3. Слабовыраженное антигипоксическое действие эмоксипина в одной дозе свидетельствует об отсутствии адаптогенного действия.

Список литературы

1. Машковский М.Д. Лекарственные средства. Ч. II. – М.: Медицина, 1993. – С.215-216.
2. Сернов Л.В., Гацура В.В. Элементы экспериментальной фармакологии. – М., 2000. – С.51 – 53.
3. Методические рекомендации по экспериментальному изучению препаратов, предлагаемых для клинического изучения в качестве антигипоксических средств./ Под ред. Л.Д. Лукьяновой. М., 1990. – С.17-24.

Сведения об авторах

Иванова Т. Г. – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии Брянского государственного Университета им. акад. И.Г. Петровского, e-mail: kafbot2002@mail.ru

Барышникова Е. И. – магистрант Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: kafbot2002@mail.ru

UDC 612.273+615.2

STUDYING OF THE RANGE OF BIOLOGICAL ACTIVITY OF EMOKSIPIN

Baryshnikova E.I., Ivanova T.G.

Bryansk State University

Emoksipin as derivative B6 vitamin, shows weak anti-hypoxemic properties on models of a normobarichesky hypoxia that complicates its use as an adaptogeny preparation.

Keywords: emoksipin. hypoxia. adaptogen.

About authors

Ivanova T. G. - candidate of Biological Science, associate professor, department of Biology at the BSU, e-mail: kafbot2002@mail.ru

Baryshnikova E.I. – Bryansk State University Undergraduate, e-mail: kafbot2002@mail.ru.

УДК 574.24

**ЭКОПАТОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
НА ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКУЮ СИТУАЦИЮ ПО ТУБЕРКУЛЁЗУ**

Е.В. Ноздрачева

Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского

Влияние экологических факторов на эпидемиологическую ситуацию по туберкулёзу на определённой территории должно рассматриваться в ряду социальных, демографических, медицинских и климато – географических причин.

Ключевые слова: туберкулёз, эпидемиологическая ситуация, экологические факторы.

Эпидемиология туберкулёза в России всегда отличалась эндемичностью, мозаичностью и флуктуацией основных эпидемиологических показателей. При этом традиционные параметры распространения туберкулёза – показатели заболеваемости и болезненности – признавались малоинформативными для этой цели, так как это зависит от многих причин, влияющих на факторы развития туберкулёза среди населения [2]. Так, разница в уровне заболеваемости туберкулезом легких в различных автономных республиках, краях, областях, районах одной и той же административной территории объясняется рядом авторов как недостатками в организации противотуберкулёзной помощи и социальными факторами, так и условиями, в которых происходит формирование здоровья населения [1]. Поэтому при изучении объективных причин, формирующих эпидемиологическую ситуацию по туберкулёзу, необходимо учитывать воздействие различных факторов. Брянская область имеет региональные особенности, которые определяются разнообразием природных условий и степенью антропогенного воздействия. Важная роль принадлежит повышенной радиации вследствие аварии на ЧАЭС [5].

Цели и задачи исследования. Целью исследования является изучение роли экопатогенных воздействий окружающей среды на эпидемиологию туберкулёза и определение механизмов регулирования эпидемического процесса в современных социально-экологических условиях.

Задачи исследования.

1. Проанализировать особенности экологического пейзажа Брянской области с антропогенных позиций (промышленного производства, аграрной деятельности).

2. Провести экспертное эколого-географическое районирование территории с учётом критериев экопатогенности отдельных районов по степени нарушения качества популяционного здоровья населения.

3. Осуществить сравнительный анализ эпидемиологической ситуации по туберкулёзу в выделенных районах области с разным уровнем и типом естественной и техногенной экологической нагрузки в периоды стабильного развития общества и в условиях современных социально-экономических преобразований.

Материалы и методы исследования. Для выявления пространственно-временных характеристик распространения туберкулёза на территории Брянской области использован картографический метод исследования, суть которого заключается в том, что карта выступает как средство и как объект исследования, являясь образно-знаковой моделью действительности. Образно-знаковые нозогеографические модели дают возможность выявить тенденции в динамике эпидемической ситуации, показывают степень концентрации явлений посредством количественной характеристики территории в границах административных районов [4]. С учётом специфики передачи пространственной информации выполнено картографирование статистических данных в разрезе 27 административных районов Брянской области, просчитаны коэффициенты корреляции между различными факторами и эпидемиологическими показателями по туберкулёзу.

Результаты исследования. В последние годы на территории Российской Федерации повсеместно отмечается ухудшение эпидемиологической ситуации по туберкулёзу в сельской местности, по сравнению с городской. Многие авторы связывают это явление с климатогеографическими характеристиками регионов. Так, Н.Е. Казиминова сообщает, что в условиях интенсивного ведения сельскохозяйственного производства с использованием агрохимических способов на территории аграрных районов формируются зоны разной экологической напряжённости [3]. В Брянской области коэффициент смертности от туберкулёза в сельской местности превышал таковой в городах в 2012 году в 1,33 раза; в 2013 году – в 1,55 раза; в 2014 году – в 1,48 раза, в 2015 году – в 1,63 раза. Таким образом, разрыв между сельским и городским населением по этому показателю вырос за пять лет в 1,25 раза (на четверть).

Ряд авторов устанавливал связи между эпидемиологическими показателями по туберкулёзу, с одной стороны, и экологическими факторами – с другой. Мы провели корреляционный анализ между показателями экологической нагрузки, с одной стороны, и эпидемиологическими показателями по туберкулёзу – с другой стороны. В частности, исследовалось влияние пестицидной нагрузки на показатели по туберкулёзу. Мы сравнили объёмы внесения минеральных удобрений за несколько лет в некоторых районах Брянской области с эпидемиологическими показателями по туберкулёзу в те же годы. Оказалось, что между ними наблюдается высокая обратная связь. Другими словами, несмотря на постоянное снижение количества вносимых минеральных удобрений, общая заболеваемость, распространённость и количество больных активным туберкулёзом становилось больше. Это можно объяснить только отложенным эффектом воздействия экологического прессинга. При анализе влияния хранящихся в районах Брянской области обезличенных пестицидов на эпидемиологические показатели по туберкулёзу выяснилось, что прямая средняя связь существует только с приростом количества больных активным туберкулёзом за 2011-2015 годы ($r = +0,608$) и средней за тот же период смертностью населения от туберкулёза ($r = +0,403$). С другими эпидемиологическими показателями количество хранящихся пестицидов либо вообще не связано, либо связь мала. Разумеется, различные химические вещества имеют разную степень токсичности. Поэтому мы использовали такой показатель, как производство размеров используемых пестицидов на коэффициент их токсичности. Анализ полученных данных показывает, что этот показатель имеет высокую обратную связь только со среднегодовой заболеваемостью туберкулёзом в период 2011-2015 годов ($r = -0,748$) и среднюю обратную связь с приростом распространённости туберкулёза за период 2011-2015 годов ($r = -0,492$). С другими эпидемиологическими показателями по туберкулёзу связь либо мала, либо отсутствует.

Вычисление коэффициентов корреляции между выбросами вредных веществ в атмосферу по Брянской области (тысяч тонн) и эпидемиологическими показателями по туберкулёзу показало, что существует высокая обратная связь количества поллютантов только со смертностью на 1000 человек ($r = -0,815$). Средняя связь выявлена с коэффициентом смертности от туберкулёза в трудоспособном возрасте ($r = +0,622$) и смертностью от туберкулёза на 100 000 населения ($r = -0,675$). С другими показателями по туберкулёзу валовые выбросы в атмосферу по Брянской области не связаны или связь мала.

Нами также было изучено влияние среднегодовой нагрузки на жителя Брянской области некоторых загрязняющих атмосферу веществ. Так, малая прямая связь имеется между среднегодовой нагрузкой на жителей летучих органических соединений, с одной стороны, и приростом общей заболеваемости туберкулёзом за период 2011-2015 годов ($r = -0,229$), приростом среднегодовой заболеваемости внелёгочным туберкулёзом в 2000-е годы ($r = +0,200$) и приростом смертности от туберкулёза за период 2011-2015 годов ($r = +0,205$), с другой; а также между среднегодовой нагрузкой SO_2 и среднегодовой заболеваемостью туберкулёзом органов дыхания в 2011-2015 годах ($r = +0,274$) и приростом среднегодовой заболеваемости внелёгочным туберкулёзом за 2011-2015 годы ($r = +0,239$). Нагрузка от

соединений азота повлияла в малой степени лишь на прирост среднегодовой заболеваемости внелёгочным туберкулёзом в период 2011-2015 годов. Вообще этот показатель оказался самым зависимым от среднегодовой нагрузки на жителей Брянской области рассмотренных поллютантов. Между остальными признаками связи не выявлено.

Таблица 1

Коэффициенты корреляции между произведением размеров выбросов загрязняющих веществ на коэффициент их токсичности, с одной стороны, и эпидемическими показателями по туберкулёзу, с другой, при сравнении административных районов Брянской области

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
13	-0,045	-0,084	-0,054	+0,177	-0,565	+0,220	-0,186	+0,985	+0,711	+0,800	+0,711	+0,111
14	+0,448	+0,517	+0,475	+0,234	-0,278	-0,016	+0,844	-0,937	-0,828	-0,897	-0,828	+0,144
15	+0,139	+0,326	+0,432	+0,115	-0,442	-0,363	+0,969	1,000	-0,569	-0,675	-0,569	+0,030
16	+0,343	+0,565	+0,591	+0,170	-0,054	-0,390	+0,906	-0,917	-0,682	-0,776	-0,682	+0,113
17	-0,636	-0,493	-0,602	-0,692	+0,381	-0,757	+0,091	-0,711	-0,985	-0,998	-0,985	-0,897
18	+0,592	+0,692	+0,548	+0,211	+0,244	-0,165	+0,768	-0,930	-0,838	-0,905	-0,838	+0,177
19	-0,329	-0,271	-0,382	-0,439	+0,907	-0,220	+0,277	-0,642	-0,997	-0,998	-0,997	-0,319
20	—	-0,392	-0,398	-0,213	-0,758	-0,177	-0,518	+0,798	-0,029	+0,108	-0,029	-0,301
21	-0,052	-0,145	-0,382	-0,128	+0,047	-0,468	-0,597	+0,404	-0,521	-0,389	-0,511	-0,242
22	-0,093	-0,064	-0,272	-0,148	+0,556	-0,395	-0,228	+0,156	-0,725	-0,613	-0,715	-0,182
23	+0,011	+0,111	+0,161	-0,070	-0,296	-0,644	+0,803	-0,975	-0,747	-0,831	-0,747	-0,145
24	-0,273	-0,057	-0,070	-0,447	+0,633	-0,621	+0,508	-0,978	-0,703	-0,793	-0,703	-0,403
25	-0,111	-0,119	-0,080	-0,185	-0,527	-0,678	+0,309	-0,856	-0,917	-0,963	-0,917	-0,285

Примечание: 1-12 – произведения размеров выбросов на коэффициент токсичности:

1 – твёрдые аэрозоли;

2 – жидкие и газообразные аэрозоли;

3 – оксид углерода;

4 – оксиды азота;

5 – диоксид серы;

6 – ароматические углеводороды;

7 – летучие органические соединения;

8 – соединения свинца;

9 – соединения меди;

10 – соединения марганца;

11 – сумма тяжёлых металлов;

12 – суммарная эквивалентная токсичность;

13 – среднегодовая заболеваемость туберкулёзом органов дыхания (2001-2005 годы);

14 – то же, 2006-2010 годы;

15 – общая заболеваемость туберкулёзом в 2015 году;

16 – прирост общей заболеваемости туберкулёзом за 15 лет (2000-2015 годы), %;

17 – распространённость туберкулёза в 2015 году;

18 – прирост распространённости туберкулёза за 15 лет, %;

19 – прирост количества больных активным туберкулёзом за 15 лет, %;

20 – среднегодовая заболеваемость внелёгочным туберкулёзом в период 2001-2005 годов;

21 – то же, 2006-2010 годы;

22 – прирост среднегодовой заболеваемости внелёгочным туберкулёзом за период 2006-2010 годов;

23 – смертность от туберкулёза в 2015 году (на 100 000 населения);

24 – средняя за 15 лет смертность от туберкулёза (на 100 000 населения);

25 – прирост смертности от туберкулёза за период 2011-2015 годов, %.

Данные таблицы 1 показывают, что максимальное воздействие на эпидемиологическую ситуацию по туберкулёзу оказывали соединения свинца (высокая связь с десятью признаками по туберкулёзу), а также соединения меди, марганца и сумма тяжёлых металлов (высокая связь с девятью эпидемиологическими показателями). Наличие летучих органических соединений (ЛОС) в атмосферном воздухе влияло на пять признаков; диоксид серы – на два признака, а ароматические углеводороды и суммарная эквивалентная

токсичность тесно связаны лишь с распространённостью туберкулёза в 2006 году. Так, нарастание содержания соединений свинца в биосфере вызывало пропорциональное нарастание среднегодовой заболеваемости туберкулёзом органов дыхания и внелёгочным туберкулёзом; общей заболеваемости туберкулёзом в 2015 году. Однако некоторые показатели при снижении свинцовой нагрузки закономерно повышались: среднегодовая заболеваемость туберкулёзом органов дыхания в 2011-2015 годах; прирост общей заболеваемости туберкулёзом за 15 лет; распространённость туберкулёза и смертность от него в 2015 году; прирост распространённости туберкулёза за 15 лет; средняя за 15 лет смертность от туберкулёза и прирост смертности от туберкулёза за период 2011-2015 годов. Не оказали влияния соединения свинца на прирост среднегодовой заболеваемости внелёгочным туберкулёзом.

Чем больше становилось в окружающей среде соединений меди, марганца и в сумме тяжёлых металлов, тем выше была среднегодовая заболеваемость туберкулёзом органов дыхания в 2011-2015 годах. Однако закономерно снижались: среднегодовая заболеваемость туберкулёзом органов дыхания в 2001-2005 годах; прирост общей заболеваемости туберкулёзом в период 2006-2010 годов; распространённость туберкулёза в 2006 году; прирост распространённости туберкулёза за 2006-2010 годы; прирост количества больных активным туберкулёзом за период 2001-2005 годов; прирост среднегодовой заболеваемости внелёгочным туберкулёзом, а также смертность от туберкулёза. Концентрация диоксида серы сильно влияла на прирост количества больных активным туберкулёзом, однако столь же заметно затормозила среднегодовую заболеваемость внелёгочным туберкулёзом в период 2001-2005 годов.

Выводы

1. Превышение эпидемиологических показателей по туберкулёзу в сельской местности по сравнению с городской можно объяснить следующими причинами: 1) более тесное общение людей с животными; 2) меньший уровень санитарной культуры; 3) существенно более низкая медицинская активность; 4) крайне низкий уровень материального благосостояния.

2. Несмотря на постоянное снижение количества вносимых минеральных удобрений, общая заболеваемость, распространённость и количество больных активным туберкулёзом в исследуемый период становилось больше, что можно объяснить только отложенным эффектом воздействия экологического прессинга.

3. Концентрация хранящихся в районах Брянской области обезличенных пестицидов напрямую определяет увеличение количества больных активным туберкулёзом и среднюю смертности населения от туберкулёза.

4. Количество валовых выбросов вредных веществ в атмосферу по Брянской области существенно определяет показатель смертности от туберкулёза.

5. Выбросы различных вредных веществ в атмосферу по Брянской области в значительной степени влияют на эпидемиологические показатели по туберкулёзу. Максимальное воздействие оказывали соединения свинца (высокая связь с десятью признаками по туберкулёзу), а также соединения меди, марганца и сумма тяжёлых металлов (высокая связь с девятью эпидемиологическими показателями). Что касается летучих органических соединений (ЛОС), то их концентрация напрямую определяет такие из изученных показателей по туберкулёзу, как: среднегодовая заболеваемость туберкулёзом органов дыхания; общая заболеваемость туберкулёзом и её прирост; прирост распространённости туберкулёза и смертность от него.

Таким образом, химическая загрязнённость окружающей среды оказывает на эпидемиологическую ситуацию по туберкулёзу весьма сложное, скорее всего отложенное воздействие. Тот факт, что большинство эпидемиологических показателей по туберкулёзу продолжают ухудшаться при снижении прессинга химической загрязнённости окружающей среды можно, с нашей точки зрения, объяснить либо тем, что эти загрязнители аккумулируются в организме человека и с сокращением их присутствия в окружающей среде ситуация внутри организма людей не улучшается, либо тем, что под воздействием химических загрязнителей мобилизуются на какое то время защитные силы организма. Все эти вопросы, безусловно, требуют дальнейшего исследования. Кроме того, нельзя забывать о том, что многие факторы действуют совместно и часто – разнонаправленно. Поэтому только комплексный подход при обязательном учёте социальных, демографических, медицинских причин, климато-географических, геоморфологических и других факторов позволит выявить причины, формирующие эпидемиологическую ситуацию по туберкулёзу, в частности на определенной территории.

Список литературы

1. Березовский Б.А., Салобай Р.Ю., Марчак В.В. и др. Влияние социальных факторов на заболеваемость туберкулёзом //Проблемы туберкулёза. – 2011. – № 12. – С. 6.
2. Жумабаев С.Н., Моделевский Б.С. //Проблемы туберкулёза. – 2009. – № 7. – С. 14-17.
3. Казиминова Н.Е. Эпидемиология и особенности течения туберкулёза в регионах с разной степенью экологического неблагополучия: Автореф. лисс. ... д.м.н. – М., 2000.
4. Терёшин В.С. Выявление больных туберкулёзом лёгких в пульмонологических отделениях на радиоактивно загрязнённых территориях: Дисс. ... д.м.н. – М., 2002. – С. 46.
5. Шилова М.В. Туберкулёз в России в 2003 году. – М., 2004.

Сведения об авторе

Ноздрачева Е. В. – кандидат биологических наук, доцент кафедры зоологии и анатомии Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: nozd-ev@mail.ru

UDC 574.24

ECOPATHOGENIC INFLUENCE OF ENVIRONMENT ON EPIDEMIOLOGICAL SITUATION WITH TUBERCULOSIS

Nozdrachyova E.V.

Bryansk State University

Ecopathogenic influence of the environment to the epidemiological situation of tuberculosis in certain territory should be examined among social, demography, medical reasons with compulsory calculation climatic – geographical factors.

Key words: tuberculosis, epidemical situation, ecological factors.

About author

Nozdrachyova E.V. – candidate of Biological Sciences, associate professor, department of Biology at the BSU, e-mail: nozd-ev@mail.ru

УДК 581.9

**ФЛОРА ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «УРОЧИЩЕ ЛЕСНЫЕ САРАИ»
ГОРОДА БРЯНСКА**

Х.В. Шевцова, Ю.А. Семенищенков

Брянский государственный университет им. акад. И. Г. Петровского

В статье приведен перечень видов сосудистых растений, представленных на территории памятника природы «Урочище Лесные сараи» города Брянска. Выявлены редкие и заносные виды растений.

Ключевые слова: флора, памятник природы, Брянск.

Введение. Памятник природы регионального значения «Урочище Лесные Сараи» организован в 1992 году [4]. Он имеет важное историко-мемориальное значение и связан с историей Брянского Арсенала, представляя в прошлом место складов артиллерийского ведомства, а также является памятным местом трагически погибших жителей Брянска в годы фашистской оккупации. В настоящее время название «Лесные Сараи» относят к лесному массиву площадью 5 га, в соседстве с которым расположен завод «Электроаппарат», а также к ответвлению оврага «Верхний Судок» в г. Брянск. Данная территория является местом отдыха жителей города и характеризуется высокой рекреационной нагрузкой [2, 7]. Урочище объединяет достаточно разнородные природные комплексы, среди которых участок соснового леса с наличием в разной степени деградированного подлеска; открытые травяные участки на опушках сосняка; травяные, закустаренные и залесненные склоны оврага «Верхний Судок» (нередко эродированные, с обнажениями суглинков), а также сырое дно оврага с временными водотоками.

В настоящее время данные о растительном и животном мире в паспорте данной ООПТ отсутствуют, что делает невозможной оценку экологического состояния этого природного объекта и организацию мониторинга его состояния. Отдельные фрагментарные исследования флоры проводились ранее [2]. В связи с этим целью нашего исследования стало выявление видового состава сосудистых растений, а также нуждающихся в охране представителей флоры памятника природы.

Методика исследований. Выявление флоры сосудистых растений проведено маршрутным методом в течение полевых сезонов 2015–2016 гг. Проанализированы гербарные сборы, хранящиеся в Гербарии Брянского госуниверситета (BRSU), а также доступные литературные источники с указаниями на возможные флористические находки на территории памятника природы [4, 6]. Перечень видов сосудистых растений систематизирован согласно «Флоре средней полосы...» [3]. Выявлены редкие и нуждающиеся в охране виды растений. Категории охраны даны согласно принятым в Красной книге Брянской области [1]. Отмечены заносные (инвазивные) виды на изучаемой территории. Их типология по времени заноса и характеру натурализации, а также географическое происхождение даны по сводке Н.Н. Панасенко [4].

Результаты исследования. На территории памятника природы «Урочище Лесные Сараи» отмечено 189 видов сосудистых растений в составе 52 семейств. Ниже приведен их перечень. В скобках для редких видов даны категории охраны.

СПОРОВЫЕ РАСТЕНИЯ
ОТДЕЛ POLYPODIOPHYTA –
ПАПОРОТНИКОВИДНЫЕ

Семейство *Woodsiaceae* Herter – Вудсиевые
Cystopteris fragilis (L.) Bernh. – Пузырник
ломкий (2).

Семейство *Athyriaceae* Alst. –

Кочедыжниковые

Athyrium filix-femina (L.) Roth – Кочедыжник
женский.

Семейство *Dryopteridaceae* – Щитовниковые

Dryopteris carthusiana (Vill.) Н.Р. Fuchs – Щ. картузианский.
D. filix-mas (L.) Schott – Щитовник мужской.
 Семейство *Equisetaceae* Michx. ex DC. – Хвощевые
Equisetum arvense L. – Хвощ полевой.
E. hyemale L. – Х. зимующий.
E. sylvaticum L. – Х. лесной.

СЕМЕННЫЕ РАСТЕНИЯ

ОТДЕЛ РYНОРНУТА – ГОЛОСЕМЕННЫЕ

Семейство *Pinaceae* Lindl. – Сосновые
P. sylvestris L. – Сосна лесная.

ОТДЕЛ ANGIOSPERMAE – ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ

Семейство *Ranunculaceae* Juss. – Лютиковые
Actaea spicata L. – Воронец колосистый.
Anemone sylvestris L. – Ветреница лесная (2).
Anemonoides ranunculoides L. – Ветреничка лютиковая.
Ranunculus acris L. – Лютик едкий.
R. polyanthe mos L. – Л. многоцветковый.
R. repens L. – Л. ползучий.
Ficaria verna Huds. – Чистяк весенний.
 Семейство *Papaveraceae* – Маковые
Chelidonium majus L. – Чистотел большой.
 Семейство *Fumariaceae* Eaton – Дымянковые
Corydalis solida (L.) Clairv. – Хохлатка плотная.
 Семейство *Aristolochiaceae* – Кирказоновые
Asarum europaeum L. – Копытень европейский.
 Семейство *Fagaceae* Dumort. – Буковые
Quercus robur L. – Дуб черешчатый.
 Семейство *Betulaceae* Gray – Березовые
Alnus glutinosa (L.) Gaertn. – Ольха клейкая.
Betula pendula Roth – Береза повислая.
Corylus avellana L. – Лещина обыкновенная.
 Семейство *Ulmaceae* Mirb. – Вязовые
Ulmus laevis Pall. – Вяз гладкий.
 Семейство *Cannabaceae* Endl. – Коноплевые
Humulus lupulus L. – Хмель выющийся.
 Семейство *Urticaceae* Juss. – Крапивные
Urtica dioica L. – Крапива двудомная.
 Семейство *Caryophyllaceae* Juss. – Гвоздичные
Cerastium holosteoides Fries – Ясколка обыкновенная.
Coscyganthe flos-cuculi (L.) Fourr. – Горицвет кукушкин.
Dianthus deltoides L. – Гвоздика травянка.

Moehringia trinervia L. – Мерингия трехжилковая.
Myosoton aquaticum (L.) Moench – Мягковолосник водный.
Stellaria graminea L. – Звездчатка злаковая.
S. holostea L. – З. жестколистная.
S. media (L.) Vill. – З. средняя.
 Семейство *Chenopodiaceae* Vent. – Маревые
Atriplex patula L. – Лебеда раскидистая.
Chenopodium. album L. – Марь белая.
 Семейство *Polygonaceae* Juss. – Гречишные
Fallopia convolvulus (L.) A. Love. – Фаллопия вьюнковая.
Persicaria hydropiper (L.) Delarbre – Горец перечный.
Polygonum aviculare L. s. str. – Г. птичий.
Rumex acetosella L. – Щавелек малый.
R. crispus L. – Щавель курчавый.
R. obtusifolius L. – Щ. туполистный.
Rumex thyrsiflorus Fingerh. – Щ. пирамидальный.
Reynoutria japonica Houtt. – Рейноутрия японская.
 Семейство *Hypericaceae* Juss. – Зверобойные
Hypericum maculatum Crantz – Зверобой пятнистый.
H. perforatum L. – З. продырявленный.
 Семейство *Violaceae* Batsch – Фиалковые
Viola. hirta L. – Фиалка опушенная.
V. mirabilis L. – Ф. удивительная.
V. rupestris F. W. Schmidt – Ф. скальная.
 Семейство *Brassicaceae* Burnett – Капустные
Berteroa incana DC. – Икотник серый.
Bunias orientalis L. – Свербига восточная.
Capsella bursa-pastoris (L.) Medikus. – Пастушья сумка обыкновенная.
Cardamine amara L. – Сердечник горький.
Draba nemorosa L. – Крупка дубравная.
Erophila verna (L.) Besser – Веснянка весенняя.
Rorippa palustris (L.) Bess. – Жерушник болотный.
Sisymbrium officinale (L.) Scop. – Гулявник лекарственный.
 Семейство *Salicaceae* Mirb. – Ивовые
Salix alba L. – Ива белая.
S. caprea L. – И. козья.
S. cinerea L. – И. пепельная.
S. triandra L. – И. трехтычинковая.
Populus tremula L. – Тополь дрожащий, Осина.
 Семейство *Tiliaceae* Juss. – Липовые

- Tilia cordata* L. – Липа сердцелистная.
Семейство *Malvaceae* Juss. – Мальвовые
Lavatera thuringiaca L. – Хатьма
тюрингинская.
Семейство *Euphorbiaceae* Juss. –
Молочайные
Euphorbia virgata Waldst. & Kit. – Молочай
прутьевидный.
Семейство *Primulaceae*. – Первоцветные
Lisimachia nummularia L. – Вербейник
монетолистный.
L. vulgaris L. – В. обыкновенный.
Primula veris L. – Первоцвет весенний.
Семейство *Rosaceae* Juss. – Розовые
Agrimonia eupatoria L. – Репешок
обыкновенный.
A. pilosa Ledeb. – Р. волосистый.
Crataegus curvisepala Lindm. – Боярышник
отогнуточашечковый.
Geum rivale L. – Гравилат речной.
G. urbanum L. – Г. городской.
Filipendula ulmaria (L.) Maxim. – Лабазник
вязолистный.
Fragaria vesca L. – Земляника лесная.
F. viridis (Duchesne) Weston – З. зеленая.
Malus sylvestris Mill. – Яблоня лесная.
Potentilla anserina L. – Лапчатка гусиная.
P. argentea L. – Л. серебристая.
P. heptaphylla L. – Л. семилисточковая.
Prunus x domestica L. – Слива домашняя.
Pyrus pyraster Burgsd. – Груша лесная.
R. idaeus L. – Малина обыкновенная.
R. caesius L. – Ежевика сизая.
Sorbus aucuparia L. – Рябина обыкновенная.
Семейство *Grossulariaceae* DC. –
Крыжовниковые
Grossularia reclinata (L.) Mill. – Крыжовник
отклоненный.
Ribes nigrum L. – Смородина черная.
Семейство *Crassulaceae* DC. – Толстянковые
Hylotelephium maximum (L.) Holub – Очитник
наибольший.
Семейство *Saxifragaceae* Juss. –
Камнеломковые
Chrysosplenium alternifolium L. –
Селезеночник очереднолистный.
Семейство *Fabaceae* Lindl. – Бобовые
Amoria repens (L.) C. Presl – Амория
ползучая.
Chamaecytisus ruthe nicus (Fisch. ex
Woloszcz.) Klaskova – Ракитник русский.
Lathyrus pratensis L. – Чина луговая.
Lotus corniculatus L. – Лядвенец рогатый.
Melilotus albus L. – Донник белый.
Trifolium medium L. – Клевер средний.
T. pratense L. – К. луговой.
Vicia cracca L. – Горошек мышиный.
Семейство *Aceraceae* Juss. – Кленовые
Acer negundo L. – Клен американский.
A. platanoides L. – К. платановидный.
Семейство *Geraniaceae* Juss. – Гераниевые
Geranium pratense L. – Герань луговая.
G. pusillum L. – Г. мелкая.
G. sibiricum L. – Г. сибирская.
Семейство *Balsaminaceae* A.Rich. –
Бальзаминовые
Impatiens grandulifera Royle – Недотрога
железистая.
I. noli-tangere L. – Н. обыкновенная.
I. parviflora DC. – Н. мелкоцветковая.
Семейство *Cornaceae* Dum. – Кизилы
Swida sanguinea (L.) Opiz. – Свидина
крово-красная. Семейство *Apiaceae* Lindl. –
Сельдерейные
Aegopodium podagraria L. – Сныть
обыкновенная.
Angelica sylvestris L. – Дудник лесной.
Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm. – Купырь
лесной.
Chaerophyllum aromaticum L. – Бутень
ароматический.
Daucus carota L. – Морковь дикая.
Pimpinella saxifraga L. – Бедренец
камнеломка.
Семейство *Celastraceae* R. Br. –
Бересклетовые
Euonymus verrucosa Scop. – Бересклет
бородавчатый.
Семейство *Rhamnaceae* Juss. – Крушиновые
Frangula alnus Mill. – Крушина ломкая.
Rhamnus cathartica L. – Жестер
слабительный.
Семейство *Oleaceae* Hoffmg. et Link. –
Маслинные
Fraxinus excelsior L. – Ясень обыкновенный.
Семейство *Caprifoliaceae* Juss. –
Жимолостные
Sambucus racemosa L. – Бузина кистевидная,
или красная.
Viburnum opulus L. – Калина обыкновенная,
или красная.
Семейство *Dipsacaceae* Juss. – Ворсянковые
Knautia arvensis (L.) Coult. – Короставник
полевой.

- Семейство *Rubiaceae* Juss. – Мареновые
Galium aparine L. – Подмаренник цепкий.
G. mollugo L. – П. мягкий.
G. uliginosum L. – П. топяной.
Семейство *Convolvulaceae* Juss. – Вьюнковые
Calystegia sepium (L.) R. Br. – Повой заборный.
Convolvulus arvensis L. – Вьюнок полевой.
Семейство *Boraginaceae* Juss. –
Бурачниковые
Myosotis palustris (L.) L. – Незабудка болотная.
M. arvensis (L.) Hill – Н. полевая.
Семейство *Plantaginaceae* Juss. –
Подорожниковые
Plantago major L. – Подорожник большой.
P. media L. – П. средний.
Семейство *Lamiaceae* Martinov – Яснотковые
Ajuga reptans L. – Живучка ползучая.
Galeobdolon luteum Huds. – Зеленчук желтый.
Glechoma hederacea L. – Будра плющевидная.
Elsholtzia ciliata (Thunb.) Nyl. – Эльсгольция реснитчатая.
Lamium maculatum (L.) L. – Яснотка пятнистая.
Leonurus quinquelobatus Gilib. – Пустырник пятилопастной.
Lycopus europaeus L. – Зюзник европейский.
Mentha arvensis L. – Мята полевая.
Prunella vulgaris L. – Черноголовка обыкновенная.
Stachys sylvatica L. – Чистец лесной.
Семейство *Scrophulariaceae* Juss. –
Норичниковые
Melampyrum nemorosum L. – Марьянник дубравный.
Scrophularia nodosa L. – Норичник шишковатый.
Veronica chamaedrys L. – Вероника дубравная.
V. officinalis L. – В. лекарственная.
Семейство *Campanulaceae* Link –
Колокольчиковые
Campanula persicifolia L. – Колокольчик персиколистный.
C. rapunculoides L. – К. рапунцелевидный.
C. trachelium L. – К. крапиволистный.
Семейство *Asteraceae* Dumort. – Астровые
Achillea millefolium L. – Тысячелистник обыкновенный.
Arctium tomentosum Mill. – Лопух паутинистый.
Artemisia absinthium L. – Полынь горькая.
A. campestris L. – П. равнинная.
A. vulgaris L. – П. обыкновенная.
Centaurea jacea L. – Василек луговой.
Cichorium intybus L. – Цикорий обыкновенный.
Cirsium arvense (L.) Scop. – Бодяк полевой.
C. oleraceum (L.) Scop. – Б. огородный.
Lactuca serriola L. – Латук компасный.
Leontodon autumnalis L. – Кульбаба осенняя.
Mycelis muralis (L.) Dumort. – Мицелис стенной.
Solidago canadensis L. – Золотарник канадский.
S. virgaurea L. – З. обыкновенный.
Sonchus arvensis L. – Осот полевой.
Tanacetum vulgare L. – Пижма обыкновенная.
Taraxacum officinale Wigg. s.l. – Одуванчик лекарственный.
Tussilago farfara L. – Мать-и-Мачеха обыкновенная.
Семейство *Liliaceae* Vent. – Лилейные
Gagea minima (L.) Ker.-Gawl. – Гусиный лук малый.
G. lutea (L.) Ker.-Gawl. – Г. л. желтый.
Convallaria majalis L. – Ландыш майский.
Paris quadrifolia L. – Вороний глаз четырехлистный.
Семейство *Juncaceae* Juss. – Ситниковые
Juncus bufonius L. – Ситник жабий.
J. effusus L. – С. развесистый.
Семейство *Cyperaceae* Juss. – Осоковые
Carex contigua Hoppe – О. соседняя.
C. digitata L. – О. пальчатая.
C. hirta L. – О. густоопушенная.
C. praecox Schreb. – О. ранняя.
Eleocharis palustris (L.) Roem. et Schult. – Болотница болотная.
Scirpus sylvaticus L. – Камыш лесной.
Семейство *Poaceae* Barnhart – Мятликовые
Agrostis stolonifera L. – Полевица побегообразующая.
Bromopsis inermis (Leyss.) Holub – Кострец безостый.
Calamagrostis epigeios (L.) Roth – Вейник наземный.
Dactylis glomerata L. – Ежа сборная.
Deschampsia cespitosa (L.) Reauv. – Луговик дернистый, Щучка.

Echinochloa crusgali (L.) Beauv. – Ежовник обыкновенный.

Elytrigia repens (L.) Nevski – Пырей ползучий

Festuca gigantea (L.) Vill. – Овсяница гигантская.

F. pratensis Huds. – О. луговая.

F. ovina L. – О. овечья.

Melica nutans L. – Перловник поникающий.

Phalaroides arundinacea (L.) Raucert –

Двукосточник тростниковый.

Poa annua L. – Мятлик однолетний.

P. compressa L. – М. сплюснутый.

P. pratensis s. str. – М. луговой.

В составе флоры наибольшим числом видов представлены семейства: *Asteraceae* (18), *Rosaceae* (17), *Poaceae* (15), *Brassicaceae* (10), *Lamiaceae* (10), *Caryophyllaceae* (8), *Fabaceae* (8), *Polygonaceae* (8), *Ranunculaceae* (7), *Cyperaceae* (6), *Apiaceae* (6). Такой состав спектра ведущих семейств согласуется с аналогичными данными для г. Брянск [3]. Выход термофильных семейств *Rosaceae*, *Brassicaceae*, *Lamiaceae* на лидирующие позиции по числу видов может свидетельствовать о существенном нарушении изучаемой флоры [4].

На территории памятника природы обнаружены местонахождения двух видов сосудистых растений, занесенных в Красную книгу Брянской области (2004) (рис. 1). Ниже дается описание местонахождений.

Cystopteris fragilis (L.) Bernh. – Пузырник ломкий (2). Рассеянно группами по 2–5 растений встречается на суглинистых обнажениях в нижней части и у дна оврага в тенистых древесно-кустарниковых сообществах с преобладанием *Tilia cordata* и *Acer platanoides*. Основные лимитирующие факторы: эрозия и смыв на склонах, замусоривание склонов. Впервые обнаружен в 2015 г. (BRSU).

Anemone sylvestris L. – Ветреница лесная (2). Рассеянно встречается на крутых эродированных открытых травяных склонах оврага восточной и западной экспозиции. Весной во время цветения иногда создает белый аспект. По свидетельству местных жителей, наблюдается в течение нескольких последних десятилетий, однако численность сильно сокращается. Основные лимитирующие факторы: палы травы, сбор растений на букеты и для культивирования в палисадниках и на клумбах, эрозия и смыв на склонах, замусоривание склонов.

На территории урочища «Лесные Сарай» обнаружено несколько инвазивных видов растений (рис. 2–3), которые перечислены ниже.

Acer negundo L. – Клен американский. Один из наиболее массовых видов в подлеске сосняка; встречается также на зарастающих склонах оврага и по его дну. Формирует монодоминантные насаждения на отдельных участках. Ксенофит, агриофит, североамериканский.

Bunias orientalis L. Многочисленно на преимущественно открытых хорошо освещенных участках в сосняке и на открытых склонах оврага. Ксенофит, агриофит, западноазиатский.

Geranium sibiricum L. – Герань сибирская. Многочисленно на светлых участках в сосняке и в верхних частях склона оврага. На отдельных участках формирует монодоминантные сообщества. Ксенофит, эфекофит, ирано-туранский.

Impatiens grandulifera Royle – Недотрога железконосная. Формирует монодоминантные сообщества и рассеянно встречается на склоне оврага восточной экспозиции. Эргазиофит, агриофит, индо-гималайский.

I. parviflora DC. – Недотрога мелкоцветковая. Формирует сплошное покрытие на отдельных тенистых участках под пологом сосняка и кустарников. Одно из наиболее массовых растений в урочище. Ксенофит, агриофит, западноазиатский.

Reynoutria japonica Houtt. – Рейнотутрия японская. Формирует монодоминантные сообщества на небольшой площади, примыкающей к забору завода, а также вдоль свалки бытовых отходов. Эргазиофит, колонофит, восточноазиатский.

Solidago canadensis L. – Золотарник канадский. Немногочисленно в верхних травяных частях склонов оврага. Эргазиофит, эфекофит-агриофит, североамериканский.

Иллюстрации к статье Х.В. Шевцовой, Ю.А. Семенищенкова



Рис. 1. Редкие виды растений урочища «Лесные сараи».
Cystopteris fragilis (L.) Bernh. (слева). Фото авторов.
Anemone sylvestris L. (справа). Фото Т.А. Скачковой.



Рис. 2. Растительные сообщества урочища «Лесные сараи» с участием инвазивных видов.
Impatiens parviflora DC. (слева), *Solidago canadensis* L. (справа). Фото авторов.



Рис. 3. Инвазивные виды растений на территории урочища «Лесные сараи».
Acer negundo L. (слева), *Reynoutria japonica* Houtt. (справа). Фото авторов.

Присутствие перечисленных заносных видов на территории памятника природы вызывает опасение, так как их массовое распространение, как правило, ведет к формированию моно- или олигодоминантных сообществ с низким флористическим разнообразием. Это в целом способствует обеднению флоры памятника природы. Следует отметить, что широкое участие в составе флоры данной территории сорных видов, в том числе заносных, указывалось и ранее [2].

Заключение. Составленный конспект флоры послужит основой мониторинга флористического разнообразия памятника природы в будущем. Особое наблюдение необходимо за ценопопуляциями выявленных редких видов растений, которые в настоящее время не эффективно охраняются на данной территории, а также заносных видов, распространение которых негативно влияет на разнообразие флоры.

Список литературы

1. Красная книга Брянской области. Растения. Грибы. – Брянск: Изд-во «Читай-Город», 2004. – 271 с.
2. Кудленок Т.И., Семенищенков Ю.А. Экологическое состояние памятника природы роши «Лесные сараи» // Актуальные проблемы экологии на рубеже третьего тысячелетия и пути их решения. Сб. мат. Междунар. науч.-практ. конф. Ч. 2. – Брянск, 1999. – С. 40–44.
3. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. 11 изд. – М.: Тов. науч. изд. КМК, 2014. – 536 с.
4. Панасенко Н.Н. Флора города Брянска. – Брянск: Группа компаний «Десяточка», 2009. – 134 с.
5. Решение малого Совета Брянского областного Совета народных депутатов от 02.04.1992, № 54.
6. Семенищенков Ю.А. Фитоценоотическое разнообразие Судость-Деснянского междуречья. – Брянск: РИО БГУ, 2009. – 400 с.
7. Слюнченко Р.А., Ахромеев Л.М. К вопросу о рекреационной нагрузке на памятники природы и парки города Брянска // Вестник Брянского гос. ун-та. – 2013. – № 4. – С. 155–157.

Сведения об авторах

Шевцова Х.В. – магистрант Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: yuricek@yandex.ru

Семенищенков Ю.А. – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии Брянского государственного университета имени академика И.Г.Петровского, e-mail: yuricek@yandex.ru

UDC 581.9

FLORA OF THE NATURE MONUMENT «STOW LESNYE SARAY» OF THE CITY OF BRYANSK

Shevtzova Kh.V., Semenishchenkov Yu.A.

Bryansk State University

In the paper the conspectus of vascular plants species noted on the territory of the Nature Monument «Stow Lesnye Saray» of city of Bryansk is done. Rare and invasive species are marked. The conspectus can be used in the ecological monitoring of this natural reservation.

Keywords: flora, nature monument, Bryansk.

About authors

Shevtzova K.V. – Bryansk State University Undergraduate, e-mail: yuricek@yandex.ru

Semenishchenkov Yu. A. - candidate of Biological Science, associate professor, department of Biology at the BSU, e-mail: yuricek@yandex.ru

ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ

УДК 591.3:636.5+636.58

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МАКРОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛИ СЕРДЦА
ЦЫПЛЯТ КРОССОВ «СМЕНА-7» И «ХАЙСЕКс БРАУН» В ПРЕДУБОЙНЫЙ
ПЕРИОД РАЗВИТИЯ**

Л.И. Субратова, Е.В. Зайцева

Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского

Статья посвящена изучению морфологических особенностей бройлеров кроссов «Смена-7» и «Хайсекс браун» на примере макроскопического описания сердца в предубойный период выращивания в нормальных условиях. В ходе исследования было произведено измерения и сравнения таких показателей, как высота, ширина, толщина, обхват и абсолютная масса сердца. Были определены корреляционные отношения между показателями.

Ключевые слова: морфология, бройлеры, «Смена-7», «Хайсекс браун», сердце.

Введение. С каждым годом в технологический процесс птицеводческих предприятий России и в том числе в Брянской области включаются новые виды и породы бройлеров, которые широко используются в производстве мясной продукции [3, 5]. Однако их морфологические особенности и возрастная динамика не изучена в сравнении, что не позволяет делать выводы о продуктивности кросса [2].

За последние годы в условиях ОАО Птицефабрика «Снежжа» включала в технологический процесс разные породы бройлеров, среди которых «Смена-4», «Смена-7», «ROSS-307», «Кобб-500» [5]. Данные виды бройлеров имеют сходные морфологические особенности и обладают преимуществом стремительно набирать максимальную массу и развиваться к предубойному периоду в возрасте 40-суток онтогенеза [2]. Но сравнительного анализа морфологии данных кроссов в научной литературе не представлено. Изучение морфологии сердца позволяет не только раскрыть вопрос об особенностях возрастной морфологии, топографии развития данного органа у домашних птиц и животных [4], но и до настоящего времени остается актуальным.

Цель исследования – дать сравнительную оценку макроморфологическим показателям сердца цыплят в норме в предубойный период в зависимости от кросса бройлеров.

Материалы и методы исследования. Данное исследование было выполнено в научно-исследовательской лаборатории морфофизиологии, патологии человека и животных НИИ Фундаментальных и прикладных исследований Брянского государственного университета имени академика И.Г.Петровского. Объектами являлись цыплята-бройлеры кросса «Смена-7» и «Хайсекс браун» 50-суточного возраста, выращенные в нормальных условиях ОАО «Снежжа» Брянской области. Предметом исследований выступили их сердца. Всего исследовано 20 особей. Был использован метод макроскопической морфометрии с последующим описанием, с учетом весовых, а также линейных показателей сердца с использованием штангенциркуля, линейки с ценой деления в 1мм, электронных настольных весов Delta Europe KCE-09-31 с ценой деления в 1 г. Для изучения количественных показателей производили статистическую обработку цифрового материала на персональном компьютере Windows Vista Home Premium Russian Depo в операционной системе Windows 8 с помощью программного пакета Microsoft Excel. Взаимосвязь признаков определяли, используя корреляционный метод Пирсона с вычислением коэффициента (r).

Результаты исследования и их обсуждение. У исследуемых цыплят-бройлеров было проведено измерение макрометрических показателей сердца: высота (продольный размер), ширина (поперечный размер), толщина, обхват сердца (верхний и нижний), абсолютная масса. Данные измерения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Макрометрические показатели сердца бройлеров кросса «Смена-7» в 50-суточном возрасте

	Высота (продольный размер) сердца, мм	Ширина (поперечный размер) сердца, мм	Толщина сердца, мм	Верхний обхват сердца, мм	Нижний обхват сердца, мм	Абсолютная масса, г
Мср.± m	42,0 ± 0,237	32,5± 0,174	16,15± 0,0863	67,55± 0,213	43,95± 0,2504	12,85± 0,0735

Из таблицы 1 видно, что средний показатель продольного размера сердца у цыплят-бройлеров кросса «Смена-7» равен $42 \pm 0,237$ мм, минимальный продольный размер сердца – 35 мм, максимальное увеличение данного показателя равно 50 мм. Средний показатель поперечного размера составляет $32,5 \pm 0,174$ мм, максимальный и минимальный размер сердца соответственно равен 38 мм и 25 мм. Толщина сердца составляет максимальный показатель в размере 18 мм, минимальный – в размере 11 мм, а средний показатель же равен $16,15 \pm 0,0863$. Рассмотрев верхний и нижний обхваты сердец цыплят-бройлеров, заметно, что средний показатель обоих обхватов равен $67,55 \pm 0,213$ мм и $43,95 \pm 0,2504$ мм. Абсолютная масса колеблется около значения $12,85 \pm 0,0735$ мм, в то время как максимальное значение массы сердца достигло 15 г, а минимальное – 10 г.

В таблице 2 приведены аналогичные данные макрометрических показателей сердца цыплят-бройлеров кросса «Смена-7» и кросса «Хайсекс браун».

Таблица 2

Сравнительная оценка макрометрических показателей сердца бройлеров «Смена-7» и «Хайсекс браун» в 50-суточном возрасте

Кросс, год	Высота (продольный размер) сердца, мм	Ширина (поперечный размер) сердца, мм	Абсолютная масса, г
«Смена-7», Мср±m	42 ±0,237	32,5±0,174	12,85±0,0735
«Хайсекс браун», Мср±m	39,8±0,07	27,2±0,02	9,98±0,02

В таблице 2 отмечается небольшая разница между макрометрическими показателями сердца цыплят-бройлеров. Средняя высота сердца бройлера кросса «Смена-7» на $2,2 \pm 0,167$ мм больше по сравнению с бройлерами кросса «Хайсекс браун». У бройлеров кросса «Смена-7» значительно больше ширина (поперечный размер) на $5,3 \pm 0,154$ мм и абсолютная масса на $2,37 \pm 0,535$ г. Это обусловлено преимуществами кросса «Смена-7» перед известными аналогами: высокий прирост живой массы, снижение конверсии корма; высокие мясные качества, увеличение суточного привеса на 50-55 граммов, срок откорма составляет 40-42 дня [1].

Была исследована корреляционная взаимосвязь между макрометрическими показателями сердца цыплят-бройлеров в предубойный период развития. Данные анализа представлены в таблице 3, из которой видно, что существует наибольшая положительная корреляционная связь между высотой (продольным размером) и абсолютной массой ($r=0,93$), верхним обхватом сердца и высотой (продольным размером) ($r=0,61$), верхним обхватом сердца и абсолютной массой ($r=0,56$).

Таблица 3

Корреляционная зависимость между макрометрическими показателями сердца цыплят-бройлеров кросса «Смена-7» в предубойный период

	Высота (продольный размер) сердца, мм	Ширина (поперечный размер) сердца, мм	Толщина сердца, мм	Верхний обхват сердца, мм	Нижний обхват сердца, мм	Абсолютная масса, г
Высота (продольный размер) сердца, мм	1,00	0,1	0,45	0,61	-0,04	0,93
Ширина (поперечный размер) сердца, мм	0,1	1,00	0,17	0,34	0,02	0,16
Толщина сердца, мм	0,45	0,17	1,00	0,49	-0,16	0,46
Верхний обхват сердца, мм	0,61	0,34	0,49	1,00	-0,06	0,56
Нижний обхват сердца, мм	-0,04	0,02	-0,16	-0,06	1,00	-0,2
Абсолютная масса, г	0,93	0,16	0,46	0,56	-0,2	1,00

Выводы: 1. Имеются некоторые различия в макрометрических показателях сердца бройлеров кросса «Смена-7» и «Хайсекс браун». Показатели сердца бройлеров кросса «Смена-7» в предубойный период незначительно выше по отношению к аналогичным данным показателей сердца цыплят-бройлеров кросса «Хайсекс браун»: высота сердца больше на $2,2 \pm 0,167$ мм, ширина – на $5,3 \pm 0,154$ мм, и абсолютная масса – на $2,37 \pm 0,535$ г.

2. Результаты данных измерений обусловлены характерными особенностями цыплят-бройлеров кросса «Смена-7», а именно высоким приростом живой массы, снижением конверсии корма; высокими мясными качествами, увеличением суточного привеса на 50-55 граммов, сроком откорма 40-42 дня.

3. Была выявлена наибольшая положительная корреляционная связь между высотой (продольным размером) и абсолютной массой сердца.

Список литературы

1. Емануйлова Ж.В. Селекция Аутоксексные бройлеры нового отечественного кросса «Смена-7» // Птица и птицепродукты. – 2008 – №4 – С. 28-29.
2. Крикливый Н.Н. Периодичность в постнатальном развитии организма и строения сердца кур кросса Хайсекс Браун: Автореф. дис ... канд.биол. наук. – Брянск, 2007. – 24 с.
3. Сердюков К.А., Зайцева Е.В., Харлан А.Л. и др. Возрастные особенности организма бройлеров в постинкубационном онтогенезе // Ежегодник НИИ фундаментальных и прикладных исследований. – 2014. – № 1 (5). – С. 77-82.
4. Фисинин В.И. Новые научные и практические подходы мирового и отечественного птицеводства // Современная ветеринарная защита в промышленном птицеводстве. – Спб.: МГК, 2004. – С. 6-11.

5. Харлан А.Л., Крикливый Н.Н., Тельцов Л.П. Критические периоды развития внутренних органов сельскохозяйственной птицы // Научные труды Южного филиала Национального университета биоресурсов и природопользования Украины Крымский агротехнологический университет. Серия: Ветеринарные науки. – 2012. – № 148. – С. 52-58.

Сведения об авторах

Субратова Л. И. – учитель биологии и химии Мичуринской средней общеобразовательной школы, e-mail: z_ev11@mail.ru

Зайцева Е.В. – доктор биологических наук, профессор Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского, e-mail: z_ev11@mail.ru

UDC 591.3:636.5+636.58

COMPARATIVE EVALUATION OF CARDIAC PERFORMANCE MAKROMETRICHESKIH CHICKENS CROSS "SMENA-7" AND "HAJSEKS BROWN" IN THE PRE-SLAUGHTER PERIOD OF DEVELOPMENT

Subratova L.I., Zaitseva E.V.

Bryansk State University

The article is devoted to the study of the morphological features of broiler crosses "Smena-7" and "Hajseks brown" on the example of the macroscopic description of the heart in the pre-slaughter period of growth under normal conditions. The study was produced by measuring and comparing metrics such as height, width, thickness, girth, and the absolute weight of the heart. Correlation relationship between indicators were identified.

Keywords: morphology, broilers, "Smena-7", "Hajseks brown", heart.

About authors

Subratova L. I. – a teacher of biology and chemistry at Michurinskaya Secondary School, e-mail: z_ev11@mail.ru

Zaitseva E. V. – Doctor of Biological Sciences, professor of Bryansk State University, e-mail: z_ev11@mail.ru

УДК 591.3:636.5+636.058

**ВЛИЯНИЕ ИММУНОМОДУЛЯТОРА «ФОСПРЕНИЛ» НА
ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ У
БРОЙЛЕРОВ КРОССА «ROSS-308»**

Чиграй О.Н.

Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского

Установленные физиолого-морфологические особенности крови у цыплят-бройлеров кросса «Ross-308», открывают перспективы использования на практике полипренола хвои – «Фоспренила».

Ключевые слова: кросс «Ross-308», иммуномодулятор «Фоспренил», гематологические показатели крови, биохимические показатели крови.

Введение. По данным И.И. Кочиш (2011), диагностируя кровь как объект, можно получить материал о физиологических и биохимических процессах, которые протекают в организме, при учете видовых и породных особенностей птиц. На активность ферментов птиц в крови оказывает влияние продолжительность жизнедеятельности по данным Н.В. Данилевской (2007), И.И. Кочиш (2011).

Данный факт, послужил основанием для проведения комплексных исследований системы крови (динамики гематологических и биохимических показателей крови) у петушков цыплят-бройлеров кросса «Ross-308» от 1-го до 40-суточного возраста, с учетом их видовых, гендерных особенностей и содержания в условиях пониженной двигательной активности, при клеточном содержании.

Цель. Изучить особенности влияния «Фоспренила» на физиолого-морфологические изменения системы крови у цыплят-бройлеров кросса «Ross-308» в раннем постинкубационном онтогенезе от 1-го до 40-суточного возраста.

Задача. Проанализировать динамику показателей гематологических, биохимических и морфофункциональных показателей крови, цыплят-бройлеров в возрастном аспекте.

Результаты. Анализируя полученные данные цельной крови бройлеров можно сделать вывод, что имеют место изменения показателей, как в возрастном аспекте, так и в физиологическом. Гематокрит у птиц варьирует в пределах 37-50%, увеличиваясь с возрастом бройлеров. Количество гемоглобина с возрастом снижается, увеличивается число эритроцитов и лейкоцитов, ускорена скорость оседания эритроцитов, что является физиологической нормой для птиц. Применение иммуномодулятора «Фоспренил» в течение 36 суток привело к незначительному увеличению гематокрита крови по сравнению с контролем на 2,2 %, гемоглобина на 3,1 % и снижению числа лейкоцитов на 1,15 %, числа лейкоцитов на 4,4 %, СОЭ на 2,4 %.

Количество общего белка с возрастом птицы изменялось неравномерно, увеличившись к 36 суткам в среднем на 20 %. Максимальное значение показателя в контрольной группе наблюдалось на 36 сутки, в опытной группе на 30 сутки. Максимальное значение альбуминов в контрольной группе отмечалось на 36 сутки, в опытной группе на 20 сутки.

Концентрация α -глобулинов в крови бройлеров кросса «Ross-308» в контрольной и опытной группах имела максимальное значение на 20 сутки. Количество β - и γ -глобулинов в контрольной группе имело максимальное значение на 36 сутки, в опытной группе β -глобулины максимальны на 30 сутки, γ -глобулины – на 36 сутки.

В контрольной группе на 1 сутки процентное соотношение альбуминов, α -глобулинов, β -глобулинов и γ -глобулинов составило – 51,9:23,6:1,9:21,0. На 36 сутки увеличился процент альбуминов и β -глобулинов и соотношение составило – 55,9:20,7:2,5:20,8.

В опытной группе на 5 сутки процентное соотношение альбуминов, α -глобулинов, β -глобулинов и γ -глобулинов составило – 53,1:22,7:2,0:21,7. На 36 сутки соотношение белковых

фракций составило – 55,9:19,5:2,2:22,2, по сравнению с контрольной группой процент альбуминов и γ -глобулинов был выше, а процент α -, β -глобулинов – ниже. Увеличение γ -глобулинов играет важное значение для защиты организма от инфекций.

У бройлеров кросса «Ross-308» уровень глюкозы в крови на протяжении всего периода исследования был в пределах референтных значений в контрольной и в опытной группах.

Активность аминотрансфераз в обеих группах изменялась скачкообразно с возрастом птиц и варьировала от 4,0 до 9,40 Ед/л. АлАТ имела максимальное значение на 30 сутки, минимальное – на 15 сутки. АсАТ была максимальна на 10 сутки в обеих группах, и минимальна – на 25 сутки в контрольной группе и на 5 сутки – в опытной группе.

Концентрация общего билирубина в сыворотке крови бройлеров колеблется с возрастом в пределах от 2,0 до 4,26 мкмоль/л, что соответствует референтным значениям для данного показателя. Уровень холестерина с возрастом птицы неравномерно снижался.

Количество кальция, фосфора, калия и натрия в сыворотке крови в обеих группах с возрастом птицы увеличивалось и находилось в пределах нормы.

Вывод. Проводя исследование гематологических и биохимических показателей крови, выраженных клинических признаков нарушений обмена веществ у птиц обеих групп выявлено не было. Полученные данные показателей системы крови могут служить в качестве «физиологической нормы» для совершенствования и накопления знаний в области клинической и физиологической морфологии цыплят-бройлеров кросса «Ross-308» с 1 по 40 сутки.

Список литературы

1. Кочиш И.И., Манукян В.А., Лукичева В.А., Горский Т.А. Влияние комплексного препарата Гамавити Фосфопренил на гематологические показатели цыплят-бройлеров. Зоотехния, 2011. – № 6. – С. 13–14.
2. Данилевская Н.В. Фармакостимуляция продуктивности животных пробиотическими препаратами: Автореф. дисс... докт. вет. наук. 2007. М. – 48 с.

Сведения об авторе

Чиграй О.Н. – аспирант Брянского государственного университета И.Г. Петровского, e-mail: kafzoo_bgu@mail.ru

UDC 591.3:636.5+636.058

THE INFLUENCE OF IMMUNOMODULATOR FOSPRENIL HEMATOLOGICAL AND BLOOD BIOCHEMICAL PARAMETERS IN BROILERS OF CROSS «ROSS-308»

Chigrai O.N.

Bryansk state University

Installed physiological and morphological characteristics of blood of chickens-broilers of cross «Ross-308», offer prospects for use in practice polyprenol ingredient pine needles «Fosprenil».

Keywords: cross «Ross-308» immunomodulator «Fosprenil», hematological blood counts, biochemical parameters of blood.

About author

Chigrai O.N. – Postgraduate of Bryansk State University, e-mail: kafzoo_bgu@mail.ru

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

Требования к содержанию статей.

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

Требования к объему статей.

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

Общие требования к оформлению статей.

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

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

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

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

В статье следует использовать только общепринятые сокращения.

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

Требования к структуре статей.

Статья формируется из отдельных структурных составляющих в следующей последовательности:

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

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

Указанные структурные составляющие статьи являются обязательными.

Требования к оформлению структурных составляющих статей.

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

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

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

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

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

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

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

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

Требования к составу присылаемого в редакцию комплекта документов.

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

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

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

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

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

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

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

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

Статьи публикуются бесплатно.

Все материалы отправлять по адресу:

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

Телефон: +7 (4832) 666-758

E-mail: enibgu@mail.ru

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

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

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

Главный редактор журнала:
доктор биологических наук, профессор
Зайцева Е. В.

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

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

Для получения дополнительной информации, заключения лицензионных
договоров или проведения иных патентных действий необходимо обратиться в
отдел инновационного развития Брянского государственного университета
им. акад. И.Г. Петровского:
Телефон: +7(4832) 64-81-17, доб. 220
E-mail: Inno-BGU@yandex.ru

Дата выхода журнала в свет 27.06.2016. **16+**