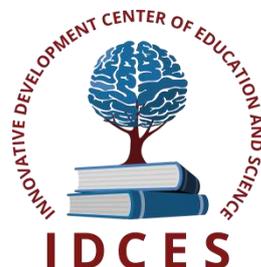


**ИННОВАЦИОННЫЙ ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ**  
**INNOVATIVE DEVELOPMENT CENTER OF EDUCATION AND SCIENCE**



**Современные проблемы математических  
и естественных наук в мире**

**Выпуск IV**

**Сборник научных трудов по итогам  
международной научно-практической конференции  
(11 июня 2017 г.)**

**г. Казань**

**2017 г.**

УДК 50(06)  
ББК 2я43

**Современные проблемы математических и естественных наук в мире./**  
Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции.  
№ 4. г. Казань, 2017 г. 46 с.

**Редакционная коллегия:**

кандидат биологических наук Благодатнова Анастасия Геннадьевна (г. Новосибирск), кандидат биологических наук Войтка Дмитрий Владимирович (аг. Прилуки), кандидат физико-математических наук, доцент Казьмин Игорь Александрович (г. Ростов-на-Дону), кандидат физико-математических наук, доцент Кайракбаев Аят Крымович (г. Актобе), доктор физико-математических наук, профессор Каленский Александр Васильевич, кандидат биологических наук, доцент Корж Александр Павлович (г. Запорожье), кандидат физико-математических наук Лапушкин Георгий Иванович (г. Долгопрудный), доктор биологических наук Ларионов Максим Викторович (г. Балашов), доктор геолого-минералогических наук, профессор, академик РАН Лебедев Владимир Ильич (г. Кызыл), доктор биологических наук, профессор Лесовская Марина Игоревна (г. Красноярск), кандидат физико-математических наук, доцент Ловягин Юрий Никитич (г. Санкт-Петербург), кандидат физико-математических наук, член-корреспондент Американского института Аэронавтики и Астронавтики (АИАА) Лукин Александр Николаевич (г. Туапсе), кандидат биологических наук Малыгина Наталья Владимировна (г. Екатеринбург), кандидат физико-математических наук Матвеева Юлия Васильевна (г. Саратов), кандидат биологических наук Мошкина Светлана Владимировна (г. Орел), доктор химических наук, профессор Назарбекова Сауле Полатовна (г. Шымкент), доктор биологических наук, профессор Нурбаев Серик Долдашевич (г. Алматы), доктор биологических наук, профессор Околелова Алла Ароновна (г. Волгоград), кандидат физико-математических наук, доцент Седова Наталия Викторовна (г. Тамбов), кандидат биологических наук, профессор РАН Соловьева Анна Геннадьевна (г. Нижний Новгород), кандидат химических наук Туманов Владимир Евгеньевич (г. Черноголовка), кандидат физико-математических наук, доцент Чочиев Тимофей Захарович (г. Владикавказ), кандидат химических наук, профессор Шпейзер Григорий Моисеевич (г. Иркутск).

В сборнике научных трудов по итогам IV Международной научно-практической конференции «**Современные проблемы математических и естественных наук в мире**», г. Казань, представлены научные статьи, тезисы, сообщения аспирантов, соискателей ученых степеней, научных сотрудников, докторантов, преподавателей ВУЗов, студентов, практикующих специалистов в области естественных и математических наук Российской Федерации, а также коллег из стран ближнего и дальнего зарубежья.

Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных, не подлежащих открытой публикации. Мнение редакционной коллегии может не совпадать с мнением авторов. Материалы размещены в сборнике в авторской правке.

Сборник включен в национальную информационно-аналитическую систему "Российский индекс научного цитирования" (РИНЦ).

© ИЦРОН, 2017 г.  
© Коллектив авторов

## Оглавление

<b>ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.00.00)</b> .....	9
<b>МАТЕМАТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.00)</b> .....	9
<b>СЕКЦИЯ №1.</b> <b>ВЕЩЕСТВЕННЫЙ, КОМПЛЕКСНЫЙ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ</b> <b>(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.01)</b> .....	9
<b>СЕКЦИЯ №2.</b> <b>ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ, ДИНАМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ</b> <b>И ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.02)</b> .....	9
<b>СЕКЦИЯ №3.</b> <b>МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.03)</b> .....	9
<b>СЕКЦИЯ №4.</b> <b>ГЕОМЕТРИЯ И ТОПОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.04)</b> .....	9
<b>СЕКЦИЯ №5.</b> <b>ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА</b> <b>(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.05)</b> .....	9
<b>СЕКЦИЯ №6.</b> <b>МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА, АЛГЕБРА И ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ</b> <b>(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.06)</b> .....	9
<b>СЕКЦИЯ №7.</b> <b>ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.07)</b> .....	9
<b>СЕКЦИЯ №8.</b> <b>ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ КИБЕРНЕТИКА</b> <b>(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.09)</b> .....	9
<b>МЕХАНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.00)</b> .....	9
<b>СЕКЦИЯ №9.</b> <b>ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.01)</b> .....	9
<b>СЕКЦИЯ №10.</b> <b>МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА</b> <b>(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.04)</b> .....	9
<b>СЕКЦИЯ №11.</b> <b>МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ, ГАЗА И ПЛАЗМЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.05)</b> .....	10
<b>СЕКЦИЯ №12.</b> <b>ДИНАМИКА, ПРОЧНОСТЬ МАШИН, ПРИБОРОВ И АППАРАТУРЫ</b> <b>(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.06)</b> .....	10
<b>СЕКЦИЯ №13.</b> <b>БИОМЕХАНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.08)</b> .....	10
<b>АСТРОНОМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.03.00)</b> .....	10
<b>СЕКЦИЯ №14.</b> <b>АСТРОМЕТРИЯ И НЕБЕСНАЯ МЕХАНИКА</b> <b>(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.03.01)</b> .....	10
<b>СЕКЦИЯ №15.</b> <b>АСТРОФИЗИКА И ЗВЕЗДНАЯ АСТРОНОМИЯ</b> <b>(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.03.02)</b> .....	10

<b>СЕКЦИЯ №16.</b>	
<b>ФИЗИКА СОЛНЦА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.03.03)</b> .....	10
<b>СЕКЦИЯ №17.</b>	
<b>ПЛАНЕТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.03.04)</b> .....	10
<b>ФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.00)</b> .....	10
<b>СЕКЦИЯ №18.</b>	
<b>ПРИБОРЫ И МЕТОДЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКИ</b> <b>(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.01)</b> .....	10
<b>СЕКЦИЯ №19.</b>	
<b>ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.02)</b> .....	10
<b>СЕКЦИЯ №20.</b>	
<b>РАДИОФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.03)</b> .....	10
<b>СЕКЦИЯ №21.</b>	
<b>ФИЗИЧЕСКАЯ ЭЛЕКТРОНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.04)</b> .....	10
<b>СЕКЦИЯ №22.</b>	
<b>ОПТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.05)</b> .....	10
<b>МЕТОД ПОИСКА КАНДИДАТОВ В СОБЫТИЯ ГРАВИТАЦИОННОГО ЛИНЗИРОВАНИЯ</b> <b>МИКРОВОЛНОВОГО РЕЛИКТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ</b> Варгашкин В.Я., Фиц А.С. ....	11
<b>СЕКЦИЯ №23.</b>	
<b>АКУСТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.06)</b> .....	22
<b>СЕКЦИЯ №24.</b>	
<b>ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ</b> <b>(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.07)</b> .....	22
<b>СЕКЦИЯ №25.</b>	
<b>ФИЗИКА ПЛАЗМЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.08)</b> .....	22
<b>СЕКЦИЯ №26.</b>	
<b>ФИЗИКА НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.09)</b> .....	22
<b>СЕКЦИЯ №27.</b>	
<b>ФИЗИКА ПОЛУПРОВОДНИКОВ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.10)</b> .....	23
<b>СЕКЦИЯ №28.</b>	
<b>ФИЗИКА МАГНИТНЫХ ЯВЛЕНИЙ</b> <b>(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.11)</b> .....	23
<b>СЕКЦИЯ №29.</b>	
<b>ЭЛЕКТРОФИЗИКА, ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ</b> <b>(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.13)</b> .....	23
<b>СЕКЦИЯ №30.</b>	
<b>ТЕПЛОФИЗИКА И ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ТЕПЛОТЕХНИКА</b> <b>(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.14)</b> .....	23
<b>СЕКЦИЯ №31.</b>	
<b>ФИЗИКА И ТЕХНОЛОГИЯ НАНОСТРУКТУР,</b> <b>АТОМНАЯ И МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА</b> <b>(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.15)</b> .....	23
<b>СЕКЦИЯ №32.</b>	
<b>ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА И ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ</b> <b>(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.16)</b> .....	23

<b>СЕКЦИЯ №33.</b> <b>ХИМИЧЕСКАЯ ФИЗИКА, ГОРЕНИЕ И ВЗРЫВ, ФИЗИКА ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ ВЕЩЕСТВА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.17)</b> .....	23
<b>СЕКЦИЯ №34.</b> <b>КРИСТАЛЛОГРАФИЯ, ФИЗИКА КРИСТАЛЛОВ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.18)</b> .....	23
<b>СЕКЦИЯ №35.</b> <b>ФИЗИКА ПУЧКОВ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ И УСКОРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.20)</b> .....	23
<b>СЕКЦИЯ №36.</b> <b>ЛАЗЕРНАЯ ФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.21)</b> .....	23
<b>СЕКЦИЯ №37.</b> <b>ФИЗИКА ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.23)</b> .....	23
<b>ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.00)</b> .....	24
<b>СЕКЦИЯ №38.</b> <b>НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.01)</b> .....	24
<b>СЕКЦИЯ №39.</b> <b>АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.02)</b> .....	24
ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ, МИКРОЭЛЕМЕНТЫ В ВОДЕ ОЗЕР БОЛЬШОЙ ИГИШ И МАЛЫЙ ИГИШ Левина С. Г., Каблова К. В., Падалец А. М., А. С. Туринцева, О. Ф. Хохлова.....	24
<b>СЕКЦИЯ №40.</b> <b>ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.03)</b> .....	25
<b>СЕКЦИЯ №41.</b> <b>ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.04)</b> .....	25
<b>СЕКЦИЯ №42.</b> <b>ЭЛЕКТРОХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.05)</b> .....	25
<b>СЕКЦИЯ №43.</b> <b>ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.06)</b> .....	25
<b>СЕКЦИЯ №44.</b> <b>ХИМИЯ ЭЛЕМЕНТООРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.08)</b> .....	25
<b>СЕКЦИЯ №45.</b> <b>ХИМИЯ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.09)</b> .....	25
<b>СЕКЦИЯ №46.</b> <b>БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.10)</b> .....	25
<b>СЕКЦИЯ №47.</b> <b>КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.11)</b> .....	25
<b>СЕКЦИЯ №48.</b> <b>БИОНЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.12)</b> .....	25
<b>СЕКЦИЯ №49.</b> <b>НЕФТЕХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.13)</b> .....	26
<b>СЕКЦИЯ №50.</b> <b>РАДИОХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.14)</b> .....	26

<b>СЕКЦИЯ №51.</b>	
<b>КИНЕТИКА И КАТАЛИЗ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.15)</b> .....	26
<b>СЕКЦИЯ №52.</b>	
<b>МЕДИЦИНСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.16)</b> .....	26
<b>СЕКЦИЯ №53.</b>	
<b>МАТЕМАТИЧЕСКАЯ И КВАНТОВАЯ ХИМИЯ</b> <b>(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.17)</b> .....	26
<b>СЕКЦИЯ №54.</b>	
<b>ХИМИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.21)</b> .....	26
<b>БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.00.00)</b> .....	26
<b>ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.00)</b> .....	26
<b>СЕКЦИЯ №55.</b>	
<b>РАДИОБИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.01)</b> .....	26
<b>СЕКЦИЯ №56.</b>	
<b>БИОФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.02)</b> .....	26
<b>СЕКЦИЯ №57.</b>	
<b>МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ</b> <b>(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.03)</b> .....	26
<b>СЕКЦИЯ №58.</b>	
<b>БИОХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.04)</b> .....	26
<b>СЕКЦИЯ №59.</b>	
<b>ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ</b> <b>(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.05)</b> .....	26
<b>СЕКЦИЯ №60.</b>	
<b>БИОТЕХНОЛОГИЯ (В ТОМ ЧИСЛЕ БИОНАНОТЕХНОЛОГИИ)</b> <b>(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.06)</b> .....	26
<b>СЕКЦИЯ №61.</b>	
<b>МОЛЕКУЛЯРНАЯ ГЕНЕТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.07)</b> .....	27
<b>СЕКЦИЯ №62.</b>	
<b>БИОИНЖЕНЕРИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.08)</b> .....	27
<b>СЕКЦИЯ №63.</b>	
<b>МАТЕМАТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ, БИОИНФОРМАТИКА</b> <b>(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.09)</b> .....	27
<b>ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.00)</b> .....	27
<b>СЕКЦИЯ № 64</b>	
<b>БОТАНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.01)</b> .....	27
ПОПУЛЯЦИОННО-ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ЕЛИ В ЗАПОВЕДНИКАХ ЦЕНТРАЛЬНО-ЛЕСНОМ, «КОЛОГРИВСКИЙ ЛЕС», «БАСЕГИ» Попов П.П. ....	27
<b>СЕКЦИЯ №65.</b>	
<b>ВИРУСОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.02)</b> .....	30
<b>СЕКЦИЯ №66.</b>	
<b>МИКРОБИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.03)</b> .....	30
<b>СЕКЦИЯ №67.</b>	
<b>ЗООЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.04)</b> .....	30

<b>СЕКЦИЯ №68.</b>	
<b>ЭНТОМОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.05)</b> .....	30
<b>СЕКЦИЯ №69.</b>	
<b>ИХТИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.06)</b> .....	30
<b>СЕКЦИЯ №70.</b>	
<b>ГЕНЕТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.07)</b> .....	30
<b>СЕКЦИЯ №71.</b>	
<b>ЭКОЛОГИЯ (ПО ОТРАСЛЯМ) (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.08)</b> .....	30
<b>СЕКЦИЯ №72.</b>	
<b>БИОГЕОХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.09)</b> .....	31
<b>СЕКЦИЯ №73.</b>	
<b>ГИДРОБИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.10)</b> .....	31
<b>СЕКЦИЯ №74.</b>	
<b>ПАРАЗИТОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.11)</b> .....	31
<b>СЕКЦИЯ №75.</b>	
<b>МИКОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.12)</b> .....	31
<b>СЕКЦИЯ №76.</b>	
<b>ПОЧВОВЕДЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.13)</b> .....	31
<b>СЕКЦИЯ №77.</b>	
<b>БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.14)</b> .....	31
<b>ФИЗИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.00)</b> .....	31
<b>СЕКЦИЯ №78.</b>	
<b>ФИЗИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.01)</b> .....	31
НЕЛИНЕЙНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ АМПЛИТУДЫ АЛЬФА - И БЕТА-РИТМОВ ЭЭГ ЧЕЛОВЕКА ОТ ВРЕМЕНИ ВЫРАБОТКИ УСЛОВНОГО РЕФЛЕКСА Башкатов С.А., Усманова Р.Р., Сотникова Ю.М.....	31
<b>СЕКЦИЯ №79.</b>	
<b>АНТРОПОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.02)</b> .....	34
<b>СЕКЦИЯ №80.</b>	
<b>ИММУНОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.03)</b> .....	34
<b>СЕКЦИЯ №81.</b>	
<b>КЛЕТОЧНАЯ БИОЛОГИЯ, ЦИТОЛОГИЯ, ГИСТОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.04)</b> .....	34
<b>СЕКЦИЯ №82.</b>	
<b>БИОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ, ЭМБРИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.05)</b> .....	34
<b>СЕКЦИЯ №83.</b>	
<b>НЕЙРОБИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.06)</b> .....	34
<b>ГЕОГРАФИЯ</b> .....	34
<b>СЕКЦИЯ №84.</b>	
<b>ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ И БИОГЕОГРАФИЯ, ГЕОГРАФИЯ ПОЧВ И ГЕОХИМИЯ ЛАНДШАФТОВ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 25.00.23)</b> .....	34
<b>СЕКЦИЯ №85.</b>	
<b>ЭКОНОМИЧЕСКАЯ, СОЦИАЛЬНАЯ, ПОЛИТИЧЕСКАЯ И РЕКРЕАЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 25.00.24)</b> .....	34

ФОРМИРОВАНИЕ СТРАТЕГИИ ПРОДВИЖЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОГО ТУРИСТСКОГО ПРОДУКТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА ВЪЕЗДНОМ И ВНУТРЕННЕМ ТУРИСТСКОМ РЫНКЕ Некрасова М.Л., Романова И.А., Анисимова В.В., Краснова Н.В., Баядян А.Ю.....	35
РОЛЬ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА КРУПНЫХ МЕГАПОЛИСОВ В РАЗВИТИИ ГОРОДСКОГО ТУРИЗМА Самсоненко Т.А., Юрченко А.А.....	41
<b>СЕКЦИЯ №86. ГЕОМОРФОЛОГИЯ И ЭВОЛЮЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 25.00.25).....</b>	<b>43</b>
<b>ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....</b>	<b>43</b>
<b>СЕКЦИЯ №87. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ.....</b>	<b>43</b>
<b>ГЕОЛОГИЯ .....</b>	<b>43</b>
<b>СЕКЦИЯ №88. РАЗВИТИЕ ГЕОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ .....</b>	<b>43</b>
<b>ПЛАН КОНФЕРЕНЦИЙ НА 2017 ГОД.....</b>	<b>44</b>

**ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.00.00)**

**МАТЕМАТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.00)**

**СЕКЦИЯ №1.**

**ВЕЩЕСТВЕННЫЙ, КОМПЛЕКСНЫЙ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ  
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.01)**

**СЕКЦИЯ №2.**

**ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ, ДИНАМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И  
ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.02)**

**СЕКЦИЯ №3.**

**МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.03)**

**СЕКЦИЯ №4.**

**ГЕОМЕТРИЯ И ТОПОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.04)**

**СЕКЦИЯ №5.**

**ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА  
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.05)**

**СЕКЦИЯ №6.**

**МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА, АЛГЕБРА И ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ  
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.06)**

**СЕКЦИЯ №7.**

**ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.07)**

**СЕКЦИЯ №8.**

**ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ КИБЕРНЕТИКА  
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.09)**

**МЕХАНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.00)**

**СЕКЦИЯ №9.**

**ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.01)**

**СЕКЦИЯ №10.**

**МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА  
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.04)**

**СЕКЦИЯ №11.  
МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ, ГАЗА И ПЛАЗМЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.05)**

**СЕКЦИЯ №12.  
ДИНАМИКА, ПРОЧНОСТЬ МАШИН, ПРИБОРОВ И АППАРАТУРЫ  
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.06)**

**СЕКЦИЯ №13.  
БИОМЕХАНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.08)**

**АСТРОНОМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.03.00)**

**СЕКЦИЯ №14.  
АСТРОМЕТРИЯ И НЕБЕСНАЯ МЕХАНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.03.01)**

**СЕКЦИЯ №15.  
АСТРОФИЗИКА И ЗВЕЗДНАЯ АСТРОНОМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.03.02)**

**СЕКЦИЯ №16.  
ФИЗИКА СОЛНЦА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.03.03)**

**СЕКЦИЯ №17.  
ПЛАНЕТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.03.04)**

**ФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.00)**

**СЕКЦИЯ №18.  
ПРИБОРЫ И МЕТОДЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКИ  
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.01)**

**СЕКЦИЯ №19.  
ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.02)**

**СЕКЦИЯ №20.  
РАДИОФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.03)**

**СЕКЦИЯ №21.  
ФИЗИЧЕСКАЯ ЭЛЕКТРОНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.04)**

**СЕКЦИЯ №22.  
ОПТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.05)**

## МЕТОД ПОИСКА КАНДИДАТОВ В СОБЫТИЯ ГРАВИТАЦИОННОГО ЛИНЗИРОВАНИЯ МИКРОВОЛНОВОГО РЕЛИКТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Варгашкин В.Я., Фиц А.С.

Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева

### Введение

К настоящему времени известны эксперименты по обнаружению гравитационного линзирования микроволнового реликтового излучения совместными исследованиями группами «Planck» и «BICEP2» [1]. Это явление обусловлено искривлением траекторий излучения, распространяющегося вблизи значительных масс. Поиск направлений на небесной сфере, в которых реализовывались события линзирования, основан на анализе «холодных» и «горячих» пятен на картах распределения температуры излучения. При этом реализация линзирования устанавливалось по отклонениям температурного фона экстремумов от теоретически предсказанного.

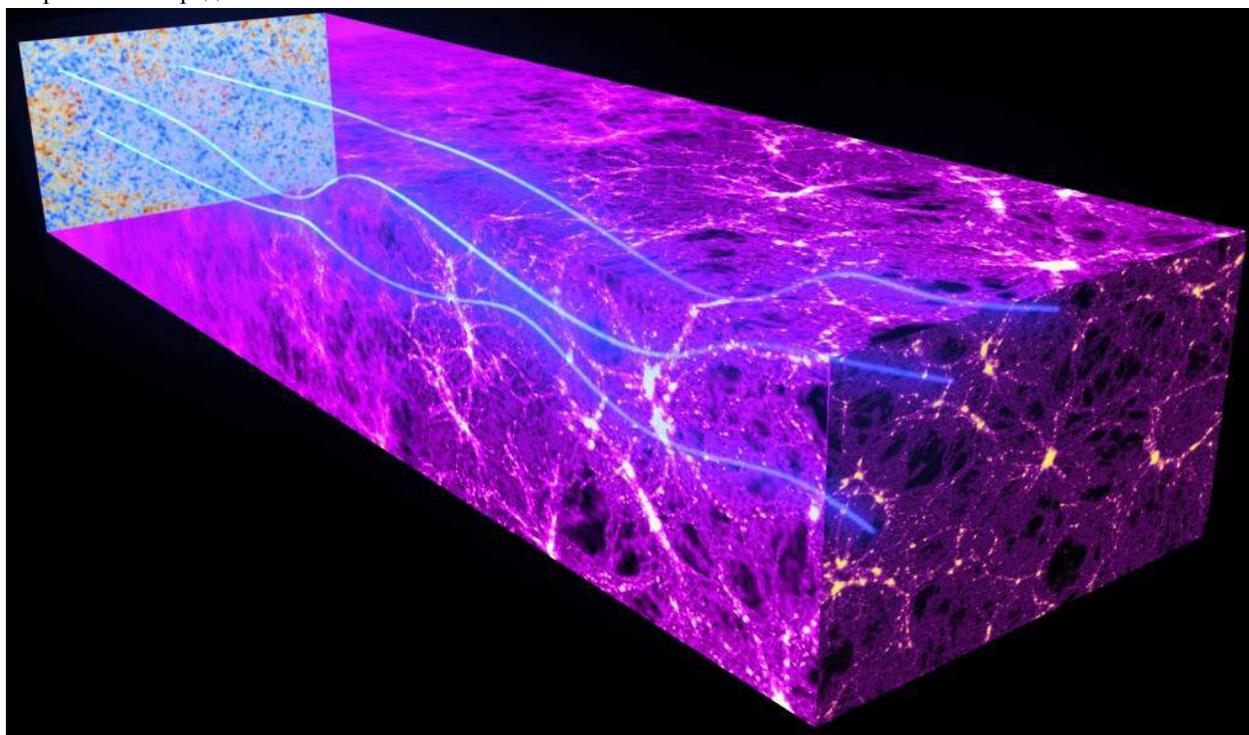


Рисунок 1.-Иллюстрация гравитационного линзирования микроволнового реликтового излучения согласно модели [1]

Экспериментальные исследования гравитационного линзирования [2] на меньших пространственных масштабах, например, при линзировании излучения удаленных квазаров линзовыми галактиками, реализуются путем поиска пар изображений одного и того же объекта, обладающих одинаковым спектральным составом.

На еще меньших пространственных масштабах пары изображений разрешить инструментально не удастся, как например, в случаях линзирования звезд объектами темной материи галактических гало. При этом о событии линзирования судят по соответствию теоретическим зависимостям наблюдаемых временных диаграмм блеска тесных пар изображений, который усиливается гравитацией объекта, в данном случае именуемого микролинзой.

Обнаружены также явления гравитационного микролинзирования фрагментов пар уже линзированных изображений квазаров.

Одно из основных отличий явления гравитационного микролинзирования звездоподобных объектов от переменности звезд заключается в том, что кривая блеска является ахроматической, т.е. изменения блеска звезд с течением времени реализуются синхронно на различных частотах принимаемого излучения.

Теоретическая кривая блеска, ее ахроматизм, а также симметричность формы ее восходящей и ниспадающей ветвей могут быть использованы также для поиска явлений гравитационного линзирования микроволнового реликтового излучения.

К настоящему времени наиболее длительными исследованиями микроволнового реликтового излучения являются спутниковые эксперименты с использованием зондов «WMAP» (США) [3] и «Planck» (ЕС) [4]. Измерения температуры микроволнового реликтового излучения с помощью первого из зондов продолжались на протяжении девяти лет на частотах 23, 33, 41, 61, а также 94 ГГц. Измерения с помощью второго зонда длились четыре года и относились к двум частотным диапазонам – нижнему с частотами 30, 44, а также 70 ГГц и верхнему с частотами 100, 143, 217, 35, 545, а также 857 ГГц.

Опубликованные результаты являются интегральными по девяти циклам измерений годичной длительностью посредством зонда «WMAP», а также по восьми циклам измерений посредством зонда «Planck» длительностью по полгода.

Значительная длительность измерительных циклов накопления данных и относительно короткое общее время работы спутников не позволяют детально исследовать временные зависимости температуры излучения по направлениям небесной сферы с целью выявления соответствия вида их зависимости форме стандартных теоретических кривых гравитационного микролинзирования. Однако имеющиеся данные позволяют выявить наиболее значимые амплитуды скачков температуры излучения между смежными циклами измерений и проверить их на наличие в различных частотных областях, т.е. на независимость появления скачков от частоты принимаемого излучения.

Подобный ахроматизм может служить основанием для вывода о возможном проявлении в данном направлении явления гравитационного линзирования микроволнового реликтового излучения.

### **1. Выявление временных скачков температуры микроволнового реликтового излучения**

Для временного анализа скачков температурной анизотропии  $T_{СМВ}$  микроволнового реликтового излучения были использованы, как наиболее полно представленные, данные многоканальных измерений, полученные зондом «Planck» в низкочастотном диапазоне. При этом косвенным измерениям подвергалась температура  $T$  излучения, которая обладает высокой степенью изотропности и совпадает с температурой абсолютно черного тела  $T_0=2,72548\pm 0,00057$  К [5]. Наблюдаемые в различных направлениях небесной сферы отклонения  $T_{СМВ}$  температуры  $T$  излучения от значения  $T_0$  достигают по абсолютному значению нескольких десятых долей милликельвина.

В указанном частотном диапазоне значения  $T_{СМВ}$  были измерены более чем по двенадцати миллионам направлениям небесной сферы, что соответствует линейному угловому разрешению измерений приблизительно в 8 угловых минут. Распределения  $T_{СМВ}$  по небесной сфере для перечисленных выше частот по данным первого и второго измерительных циклов накопления данных содержатся соответственно в верхнем и среднем рядах рис.2. Изображения небесной сферы выполнены в проекции Мольвейде. Скачки  $\Delta T_{СМВ}$  температурной анизотропии  $T_{СМВ}$ , как разности данных второго и первого измерительных циклов, отложенные по различным направлениям небесной сферы представлены в нижнем ряду рис.3.

На рис.3 изображены частотные распределения температурной анизотропии микроволнового реликтового излучения для циклов измерений, представленных на рис.1. Анализ рис.3 показывает, что измеренные значения температурной анизотропии для первого из измерительных циклов принадлежат диапазонам с нижней  $T_{min}$  и верхней  $T_{max}$  границами от  $-0,0156\times 10^{-1}$  до  $2,1498\times 10^{-1}$  мК на частоте 30 ГГц, от  $-0,0148\times 10^{-1}$  до  $1,232\times 10^{-1}$  мК на частоте 44 ГГц и от  $-0,0209\times 10^{-1}$  до  $1,5229\times 10^{-1}$  мК на частоте 70 ГГц. При этом отличие  $T_{min}$  от нуля возникает вследствие отклонения от нулевого значения порога чувствительности средств измерения при малости значения измеряемой величины.

Аналогично, измеренные значения  $T_{СМВ}$  для второго из измерительных циклов принадлежат диапазонам от  $T_{min}$  до  $T_{max}$  с числовыми значениями от  $-0,0176\times 10^{-1}$  до  $2,1506\times 10^{-1}$  мК на частоте 30 ГГц, от  $-0,0124\times 10^{-1}$  до  $1,2627\times 10^{-1}$  мК на частоте 44 ГГц и от  $-0,0430\times 10^{-1}$  до  $1,5145\times 10^{-1}$  мК на частоте 70 ГГц.

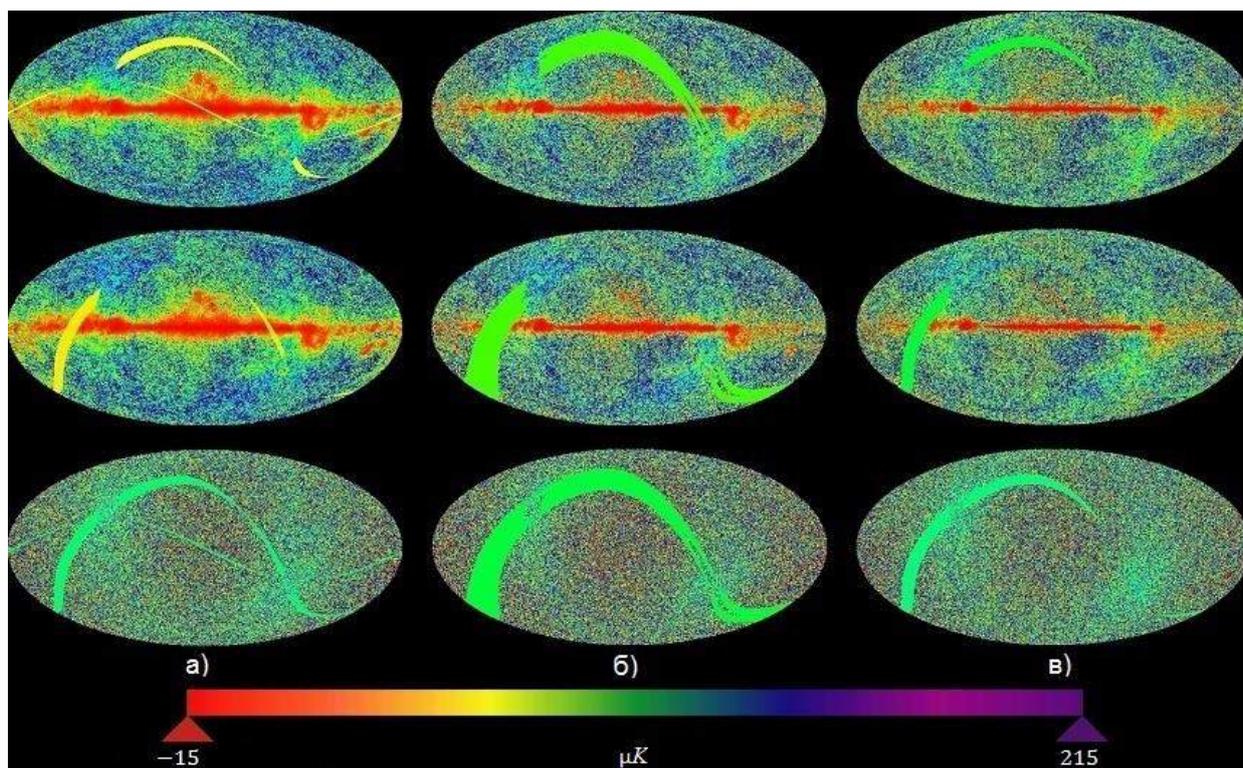


Рисунок 2 – Распределения по небесной сфере температурной анизотропии  $T_{CMB}$  на частотах 30 (а), 44 (б) и 70 ГГц (в) по данным первого (верхний ряд) и второго измерительных циклов (средний ряд), а также скачков  $\Delta T_{CMB}$  анизотропии (нижний ряд)

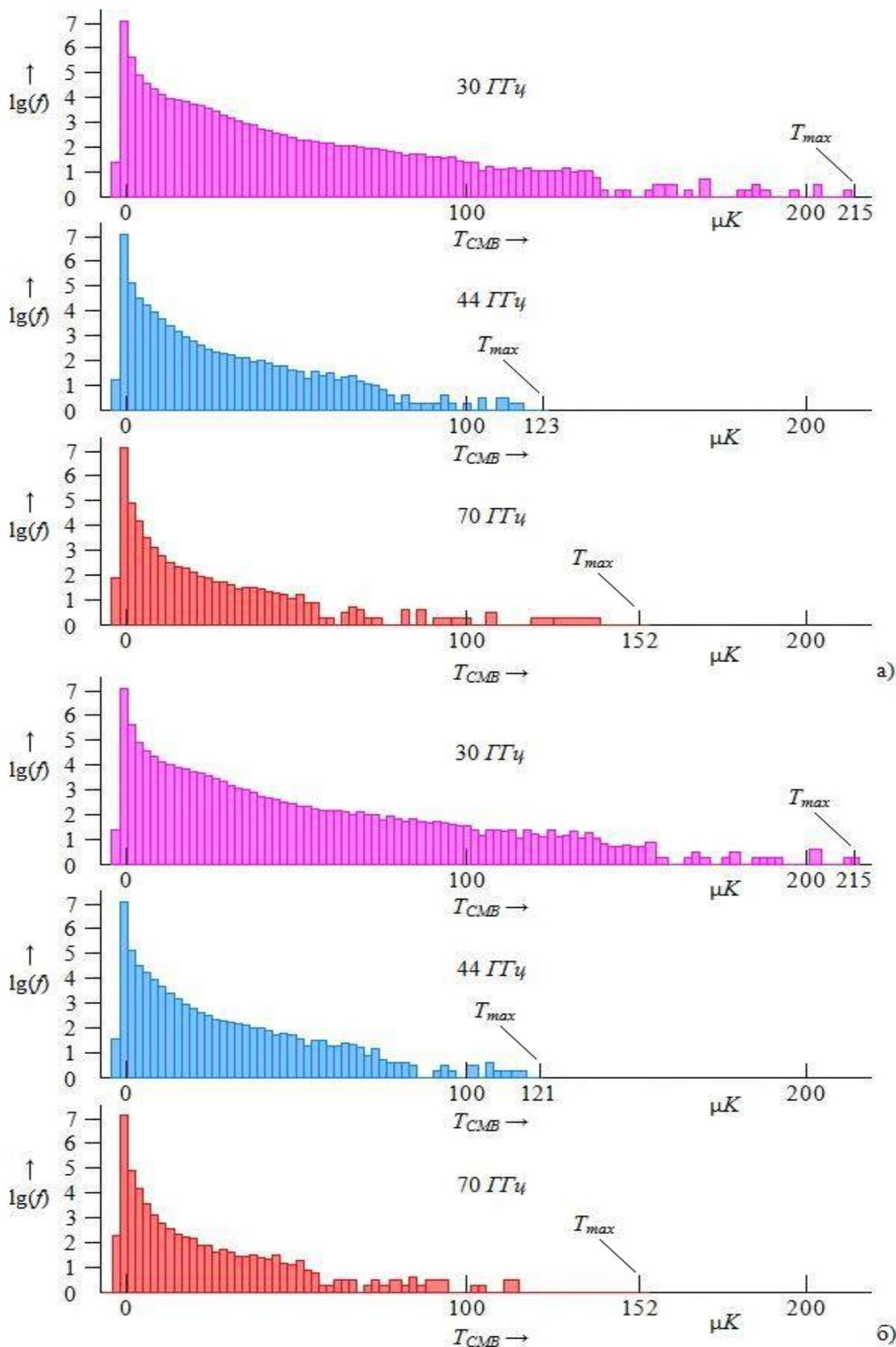


Рисунок 3 – Статистическое распределение температурной анизотропии  $T_{CMB}$  для первого и второго температурных циклов на частотах 30 ГГц, 44 ГГц, а также 70 ГГц для первого (а) и второго (б) циклов измерения

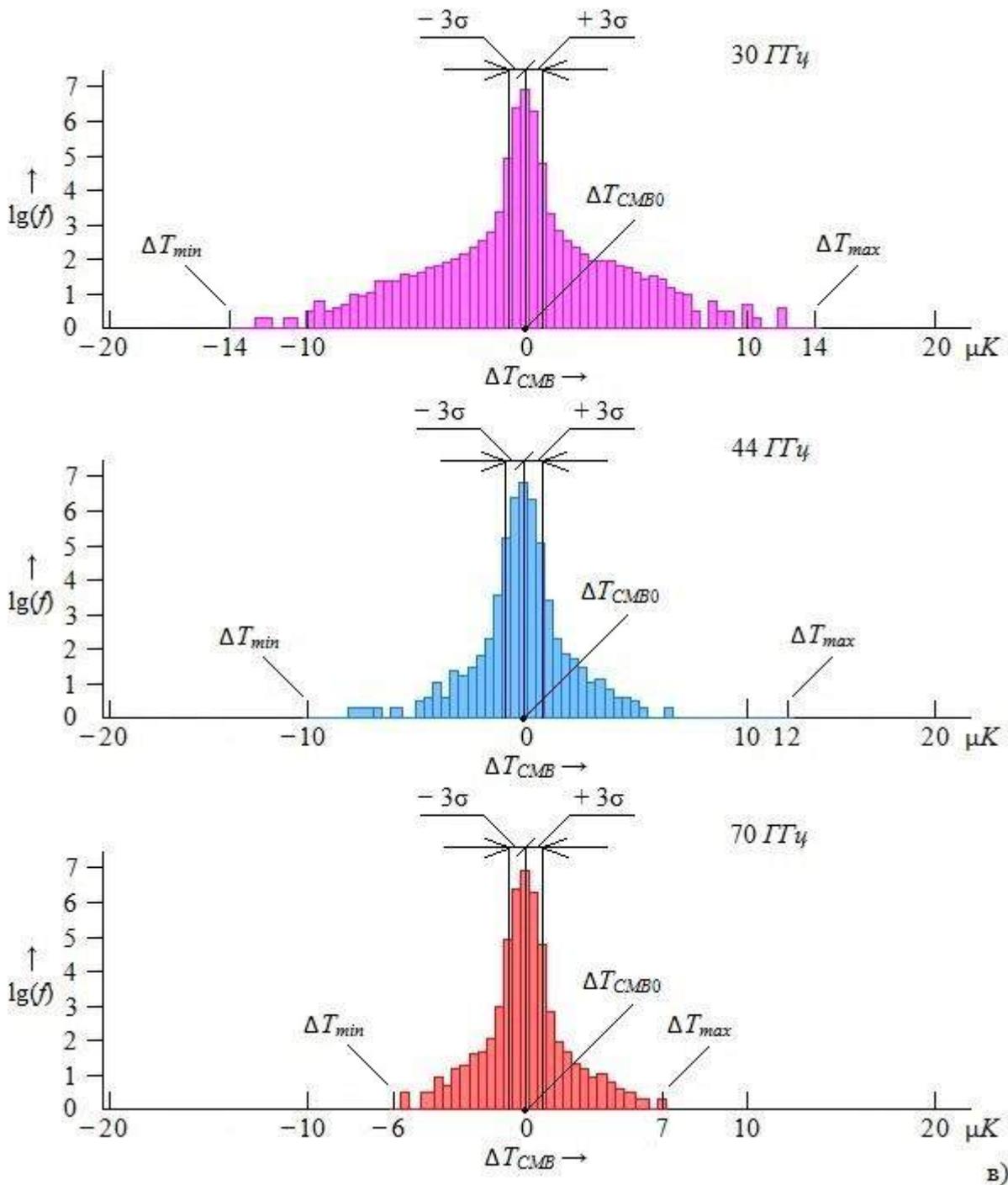


Рисунок 4 – Гистограммы распределений скачков  $\Delta T_{CMB}$  температурной анизотропии  $T_{CMB}$  между вторым и первым измерительными циклами на частотах 30 ГГц (а), 44 ГГц (б), а также 70 ГГц (в)

Таким образом, температура микроволнового реликтового излучения  $T_{CMB}$  в среднем по всем трем частотам приема в первом из измерительных циклов характеризовалась граничными значениями диапазона значений от 0 до  $T_{max0}$ , причем  $T_{max0}$  составило  $1,6350 \times 10^{-1} \text{ мК}$ . Аналогично, во втором измерительном цикле значение  $T_{max0}$  составило  $1,6239 \times 10^{-1} \text{ мК}$ . Сравнение этих двух значений  $T_{max0}$  показало, что верхняя граница диапазона значений  $T_{CMB}$  составляет  $1,6294 \cdot 10^{-1} \pm 0,6 \cdot 10^{-3} \text{ мК}$  при нулевой нижней границе, причем различие граничных значений  $T_{max0}$  между измерительными циклами не превышает 1,3 %. Это свидетельствует о достаточно высокой временной стабильности границ распределения температурной анизотропии.

Распределение скачков  $\Delta T_{CMB}$  температурной анизотропии  $T_{CMB}$  по небесной сфере, представленное в нижнем ряду рис.2, характеризуется статистическими распределениями  $\Delta T_{CMB}$ , изображенным на рис.4. Оси ординат графиков этого рисунка отградуированы в логарифмическом масштабе с целью выявления

особенностей хвостов этих распределений, которые выходят за границы  $\pm 3\sigma$  от соответствующих средних значений. При этом обозначенные граничные значения обозначены как  $\Delta T_{СМВлев}$  и  $\Delta T_{СМВправ}$  соответственно. Анализ этих распределений показывает, что их центральная часть, находящаяся в указанных границах, для частот 30, 44, а также 70 ГГц, характеризуется значениями  $\Delta T_{СМВ}$  соответственно от  $-0,7291 \times 10^{-3}$  до  $0,7287 \times 10^{-3}$  мК, от  $-0,8116 \times 10^{-3}$  до  $0,8101 \times 10^{-3}$  мК, а также от  $-0,7038 \cdot \times 10^{-3}$  до  $0,7044 \times 10^{-3}$  мК. Таким образом, скачки  $\Delta T_{СМВ}$  температурной анизотропии  $\Delta T_{СМВ}$  в отношении порядка значений соответствуют масштабу флуктуаций границ частотного распределения самой температуры  $T_{СМВ}$ , т.е. не превышают 0,5 % от  $T_{max0}$ .

Хвосты анализируемого распределения, выходящие за пределы  $\pm 3\sigma$  от среднего значения, для частот 30, 44, а также 70 ГГц, характеризуются значениями  $\Delta T_{СМВ}$  соответственно  $14,034 \times 10^{-3}$ ;  $9,744 \times 10^{-3}$ , а также  $6,028 \times 10^{-3}$  мК для левых хвостов распределений и  $14,316 \times 10^{-3}$ ;  $11,456 \times 10^{-3}$ , а также  $6,648 \times 10^{-3}$  мК для правых хвостов распределений.

Таким образом, в сериях спутниковых измерений присутствуют скачки  $\Delta T_{СМВ}$  температурной анизотропии  $T_{СМВ}$ , которые могут достигать значения  $\Delta T_{СМВmax}$ , составляющего величину  $\boxtimes=7$  % от диапазона  $T_{max0}$  значений температурной анизотропии микроволнового реликтового излучения.

В табл.1 помещены значения величин  $T_{min}$ ,  $T_{max}$ , а также  $T_{max0}$ , характеризующие температурную анизотропию микроволнового реликтового излучения для восьми полугодичных измерительных циклов накопления данных зонда «Planck», полученные на частотах 30, 44, а также 70 ГГц.

В табл.2 помещены значения величин  $T_{max0}$ ,  $\Delta T_{СМВлев}$ ,  $\Delta T_{СМВправ}$ ,  $\Delta T_{СМВтахлев}$ ,  $\Delta T_{СМВтахправ}$ , а также, характеризующие скачки  $\Delta T_{СМВ}$  температурной анизотропии  $T_{СМВ}$  микроволнового реликтового излучения для семи смежных пар полугодичных измерительных циклов накопления данных зонда «Planck», полученные на частотах 30, 44, а также 70 ГГц.

Анализ табличных данных подтверждает количественные выводы, полученные для скачков температурной анизотропии применительно ко всей совокупности результатов измерений, полученных с использованием зонда «Planck» в нижнем частотном диапазоне. При этом скачки  $\Delta T_{СМВ}$  температурной анизотропии  $T_{СМВ}$  могут достигать значения  $\Delta T_{СМВmax}$ , составляющего величину  $\boxtimes=9$  % от диапазона  $T_{max0}$  значений температурной анизотропии микроволнового реликтового излучения.

Таблица 1 – Значения величин  $T_{max0}$ ,  $\Delta T_{СМВлев}$ ,  $\Delta T_{СМВправ}$ ,  $\Delta T_{СМВтахлев}$ ,  $\Delta T_{СМВтахправ}$ , а также для восьми измерительных циклов зонда «Planck», полученные на различных частотах

Величина	Частота, ГГц	Цикл измерений							
		1	2	3	4	5	6	7	8
$T_{min}$ , $\times 10^{-1}$ мК	30	-0,0156	-0,0176	-0,0249	-0,0162	-0,0168	-0,0300	-0,0232	-0,0345
	44	-0,0148	-0,0124	-0,0154	-0,0154	-0,0150	-0,0353	-0,0307	-0,0401
	70	-0,0209	-0,0430	-0,0435	-0,0306	-0,0236	-0,0647	-0,0263	-0,0778
$T_{max}$ , $\times 10^{-1}$ мК	30	2,1498	2,1506	2,1585	2,1573	2,1563	2,1614	1,5709	2,1556
	44	1,2323	1,2064	1,2627	1,2620	1,1813	1,2021	0,9966	1,1811
	70	1,5229	1,5145	1,5038	1,5197	1,5102	1,5139	1,4856	1,5263
$T_{max0}$ , $\times 10^{-1}$ мК	–	1,6350	1,6239	1,6417	1,6464	1,6159	1,6258	1,3510	1,6210

Таблица 2 – Значения величин  $T_{min}$ ,  $T_{max}$ , а также  $T_{max0}$ , для семи смежных пар полугодичных измерительных циклов зонда «Planck», полученные на различных частотах

Величина	Частота, ГГц	Пары циклов измерений						
		2 и 1	3 и 2	4 и 3	5 и 4	6 и 5	7 и 6	8 и 7
$T_{max0}$ , $\times 10^{-1}$ мК	–	1,6294	1,6328	1,6440	1,6312	1,6209	1,4884	1,4860
$\Delta T_{СМВлев}$ , $\times 10^{-3}$ мК	30	0,7291	0,7317	0,7371	0,7190	0,7132	0,7239	0,7127
	44	0,8116	0,8054	0,8079	0,8281	0,8308	0,8145	0,8119
	70	0,7038	0,7035	0,7039	0,7082	0,7482	0,7344	0,7364
$\Delta T_{СМВправ}$ , $\times 10^{-3}$ мК	30	0,7287	0,7306	0,7243	0,7223	0,7212	0,7260	0,7072
	44	0,8101	0,8070	0,8116	0,8298	0,8228	0,8170	0,8087
	70	0,7044	0,7044	0,7047	0,7218	0,7353	0,7339	0,7356

$\Delta T_{СМВ\maxлев},$ $\times 10^{-3} \text{ МК}$	30	14,034	12,457	18,678	10,353	6,096	9,985	7,362
	44	9,744	10,815	15,624	10,630	12,409	20,548	8,892
	70	6,028	6,343	10,774	7,534	13,749	19,947	7,743
$\Delta T_{СМВ\maxправ},$ $\times 10^{-3} \text{ МК}$	30	14,316	18,924	13,645	9,806	7,364	8,227	9,830
	44	114456	11,488	11,795	12,090	9,292	8,851	18,447
	70	6,648	5,850	8,489	8,323	21,000	13,907	11,731
$\delta, \%$	–	7	7	7	6	8	7	9

Далее следует рассмотреть вопрос о том, во сколько раз может изменяться амплитуда температурной анизотропии  $T_{СМВ}$  микроволнового реликтового излучения в ходе реализации выявленных скачков.

## 2. Статистический анализ коэффициента усиления (ослабления) температурной анизотропии микроволнового реликтового излучения

Изменение амплитуды температурной анизотропии  $T_{СМВ}$  микроволнового реликтового излучения может быть описано посредством коэффициента  $K$  усиления (ослабления) анизотропии в результате скачка. Этот коэффициент численно равен отношению наибольшего и наименьшего из двух значений анизотропии  $T_{СМВ}$  для выявленного в некотором направлении небесной сферы скачка  $\Delta T_{СМВ}$  температурной анизотропии, реализовавшегося между двумя смежными измерительными циклами, например, первым и вторым. Частотные распределения коэффициента  $K$  между вторым и первым измерительными циклами для частот 30, 44, а также 70 ГГц изображены на рис.5. Оси ординат графиков этого рисунка отградуированы в логарифмическом масштабе с целью выявления особенностей этих распределений.

Установлено, что максимальные значения  $K_{max}$  коэффициента  $K$ , реализовавшиеся между первым и вторым измерительными циклами составляют для частот 30, 44, а также 70 ГГц соответственно,  $4,7 \times 10^5$ ,  $3,4 \times 10^5$ , а также  $15 \times 10^5$  раз. Анализ распределений свидетельствует о том, что максимальные значения величины  $K$  могут оказываться выбросами, которые обусловлены тем, что минимальные значения температурной анизотропии  $T_{cmb}$  микроволнового реликтового фона, образующие скачок, могут находиться внутри порогового значения чувствительности спутникового средства измерения, т.е. вблизи нуля, при высокой погрешности измерения. Отнесение максимального значения температурной анизотропии к такому значению может вызывать существенное завышение частного при существенной погрешности результата деления.

Вследствие этого порядок амплитуды скачка анизотропии целесообразнее характеризовать не максимальными  $K_{max}$ , а средними  $K_0$  значениями коэффициента  $K$ . Значения  $K_0$ , реализовавшиеся между первым и вторым измерительными циклами составляют для частот 30, 44, а также 70 ГГц соответственно, 25, 10, а также 37 раз. Таким образом, рассматриваемая амплитуда скачков анизотропии температуры может соответствовать коэффициенту усиления (ослабления) температурной анизотропии в среднем до сорока раз.

В табл.3 помещены значения величин  $K_{max}$ , а также  $K_0$ , характеризующие усиление (ослабление) температурной анизотропии  $T_{СМВ}$  микроволнового реликтового излучения для семи смежных пар полугодичных измерительных циклов накопления данных зонда «Planck», полученные на частотах 30, 44, а также 70 ГГц. Установлено, что среднее по всей совокупности имеющихся результатов измерений значение  $K_0$  коэффициента  $K$  усиления (ослабления) температурной анизотропии  $T_{СМВ}$  может достигать в ходе скачков значения 45 раз.

Таблица 3 – Значения  $K_{max}$ , а также  $K_0$  для семи смежных пар полугодичных измерительных циклов зонда «Planck», полученные на различных частотах

Величина	Частота, ГГц	Пары циклов измерений						
		2 и 1	3 и 2	4 и 3	5 и 4	6 и 5	7 и 6	8 и 7
$K_{max} \times 10^5$	30	4,7	0,73	2,5	2,4	0,54	0,93	3
	44	0,34	0,43	2,9	0,59	2,7	3	1,4
	70	15	16	0,49	0,99	0,58	3,2	0,77
$K_0$	30	25	13	21	26	14	14	19
	44	10	11	17	12	18	19	18
	70	37	45	13	18	27	44	28

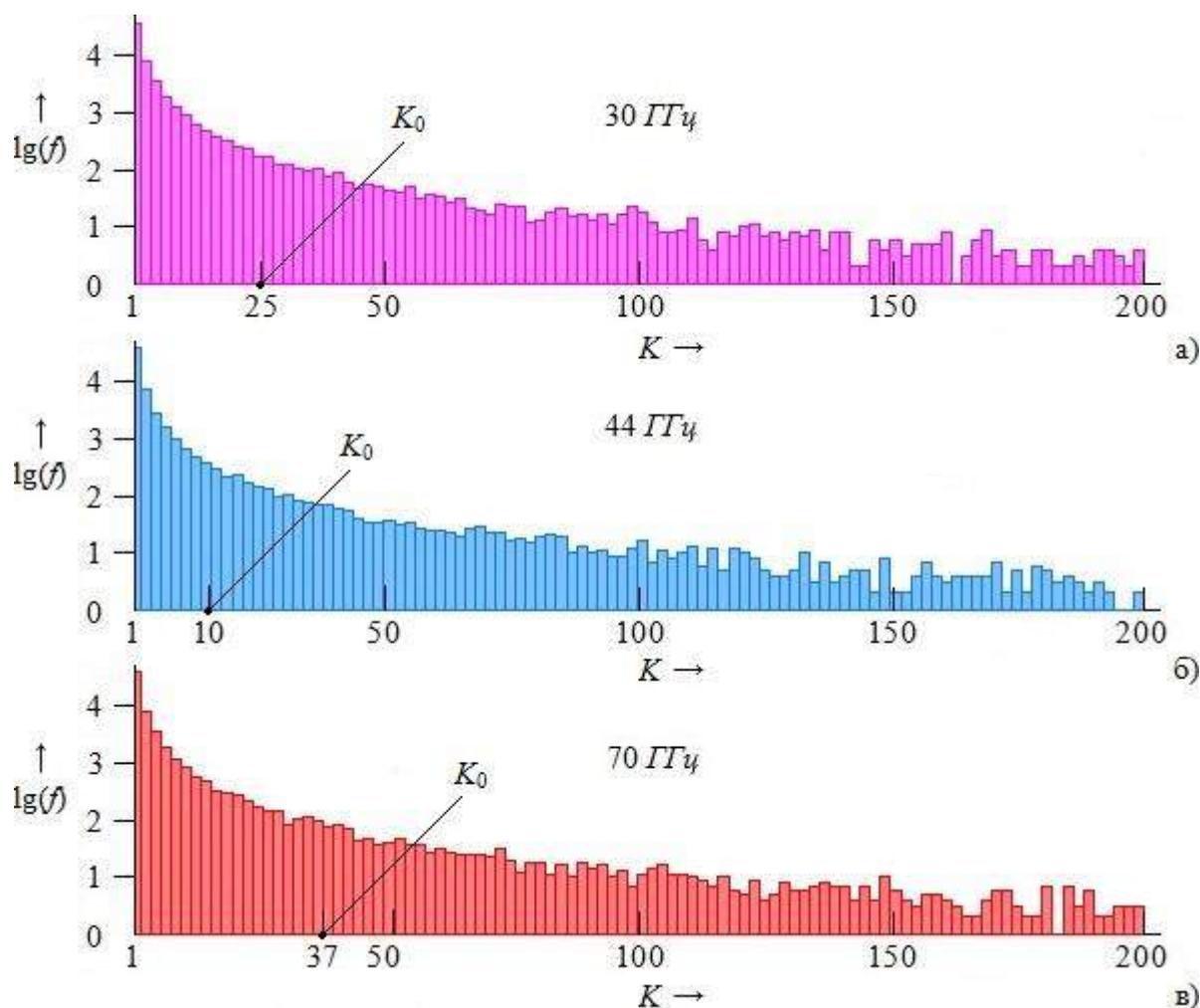


Рисунок 5. – Гистограммы распределений коэффициента  $K$  между вторым и первым измерительными циклами на частотах 30 ГГц (а), 44 ГГц (б), а также 70 ГГц (в)

Далее следует установить повторяемость скачков анизотропии микроволнового реликтового излучения на различных частотах его измерения.

### 3. Анализ частотной независимости временных скачков температуры микроволнового реликтового излучения

Доля скачков  $\Delta T_{СМВ}$  температурной анизотропии  $T_{СМВ}$ , приходящаяся на хвосты статистических распределений скачков рис.4, в общем их количестве для каждого из измерительных циклов на каждой из частот измерения соответствует вероятности попадания скачка в хвосты распределений. Иными словами эта вероятность является вероятностью того, что характеризуемый ею скачок обладает достаточно большой амплитудой в сравнении с шириной  $\Delta T_{СМВmax}$  диапазона значений  $T_{СМВ}$  температурной анизотропии.

Вероятность для скачков  $\Delta T_{cmb}$  температурной анизотропии  $T_{cmb}$  установленной в различных направлениях небесной сферы по разности ее значений между вторым и первым измерительными циклами для частот излучения 30, 44, а также 70 ГГц составляет соответственно  $p_1=4,72 \times 10^{-3}$ ,  $p_2=4,90 \times 10^{-3}$ , а также  $p_3=4,83 \times 10^{-3}$ . Это несколько превышает аналогичную вероятность, характеризующую нормальный закон распределения и равную  $4,72 \times 10^{-3}$ .

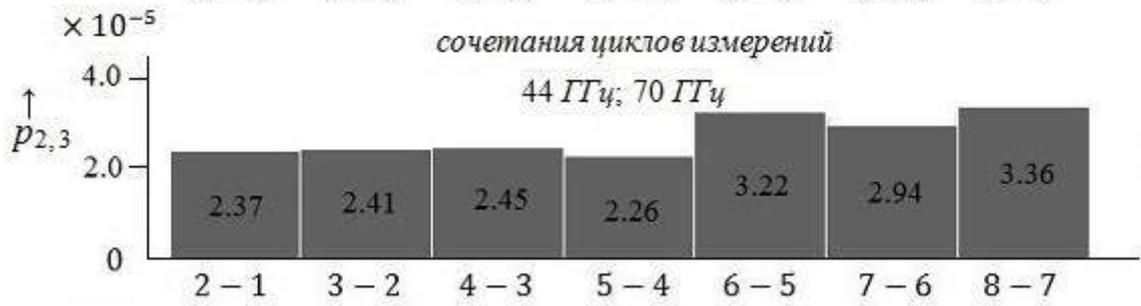
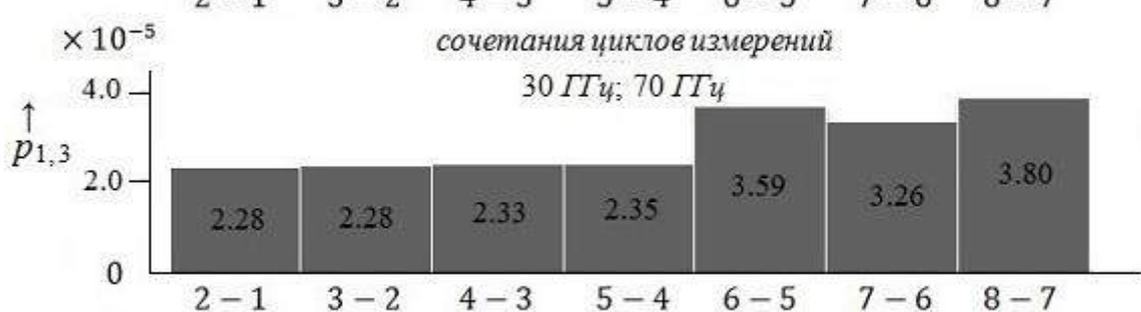
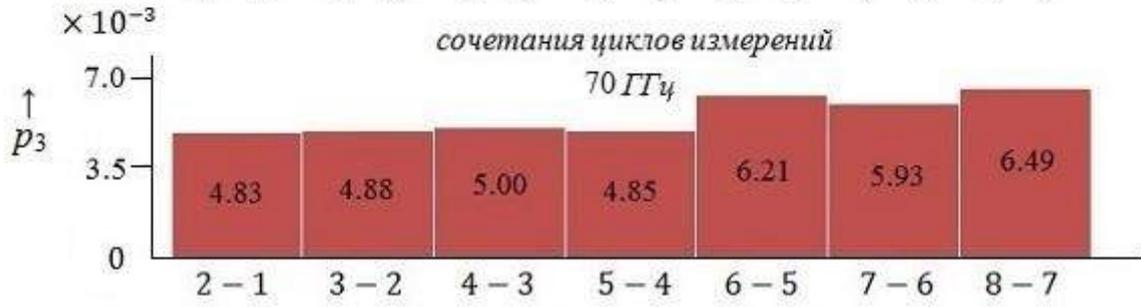
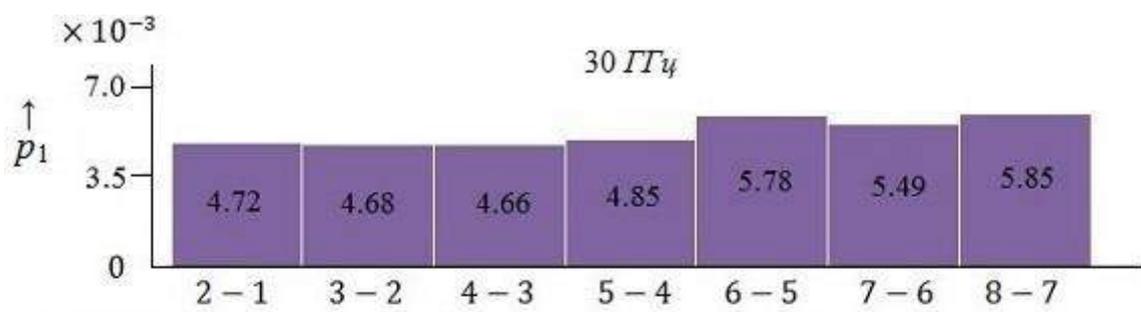
В случае независимости возникновения скачков на различных частотах излучения вероятность их выявления на двух частотах в одном и том же направлении на небесной сфере соответствует произведению вероятностей их выявления на каждой частоте в отдельности.

Эта вероятность по отношению к скачкам, выявленным между вторым и первым измерительными циклами, для комбинации рассмотренных выше частот излучения 30 и 44 ГГц, 30 и 70 ГГц а также 44 и 70 ГГц теоретически составляет соответственно  $p_{1,2}=4,72 \times 10^{-5}$ ,  $p_{1,3}=4,83 \times 10^{-5}$ , а также  $p_{2,3}=4,90 \times 10^{-5}$ . Однако использование базы данных «Planck» показало, что выявленные по результатам эксперимента скачки характеризуются более высокими вероятностями их попарного появления  $p_{1,2}=7,42 \times 10^{-5}$ ,  $p_{1,3}=4,33 \times 10^{-5}$ .

$10^{-5}$ , а также  $p_{2,3}=6,68 \times 10^{-5}$ . Практически двукратное превышение вероятностей, полученных на основании экспериментальных данных, над их теоретическими значениями свидетельствует о возможном протекании физических процессов, которые делают часть скачков  $\Delta T_{cmb}$  температурной анизотропии  $T_{cmb}$  в ряде направлений небесной сферы частотно независимыми.

Предположение о наличии подобных процессов может быть дополнительно проверено путем вычисления вероятности обнаружения скачков в различных направлениях небесной сферы по разности значений между вторым и первым измерительными циклами для всех трех частот излучения в низкочастотном диапазоне измерения зонда «Planck» и сравнение этой вероятности с установленной экспериментально. Вероятность выявления скачков на трех частотах в одних и тех же направлениях на небесной сфере соответствует произведению вероятностей их выявления на каждой из трех частот в отдельности. Эта вероятность оказалась равной  $p_{1,2,3} = 1,12 \times 10^{-7}$ , тогда как анализ экспериментальных данных дал оценку этой вероятности, более чем в 200 раз превышающую теоретическую и составляющую  $p_{1,2,3} = 2,46 \times 10^{-5}$ .

На рис.6 изображены диаграммы теоретических и экспериментальных вероятностей, которые свидетельствуют о том, что установленное превышение полученной экспериментально вероятности  $p_{1,2,3}$  над аналогичной теоретической вероятностью для семи скачков  $\Delta T_{cmb}$  температурной анизотропии  $T_{cmb}$ , полученных в восьми измерительных циклах за четыре года функционирования зонда «Planck» лежат в пределах от 70 до 270 раз. Это подтверждает полученный вывод о протекании физических, процессов, вызывающих частотно-независимые скачки анизотропии микроволнового реликтового излучения. Выявленные частотно-независимые скачки могут быть обусловлены гравитационным линзированием излучения массивными объектами и структурами.



b)

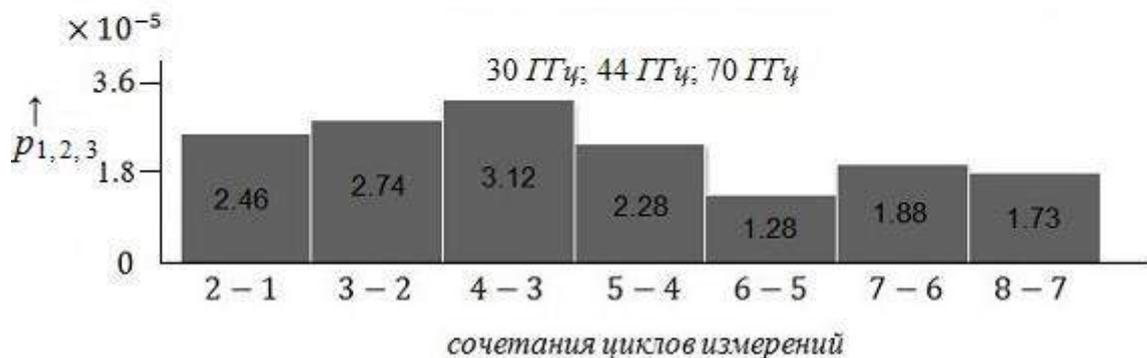
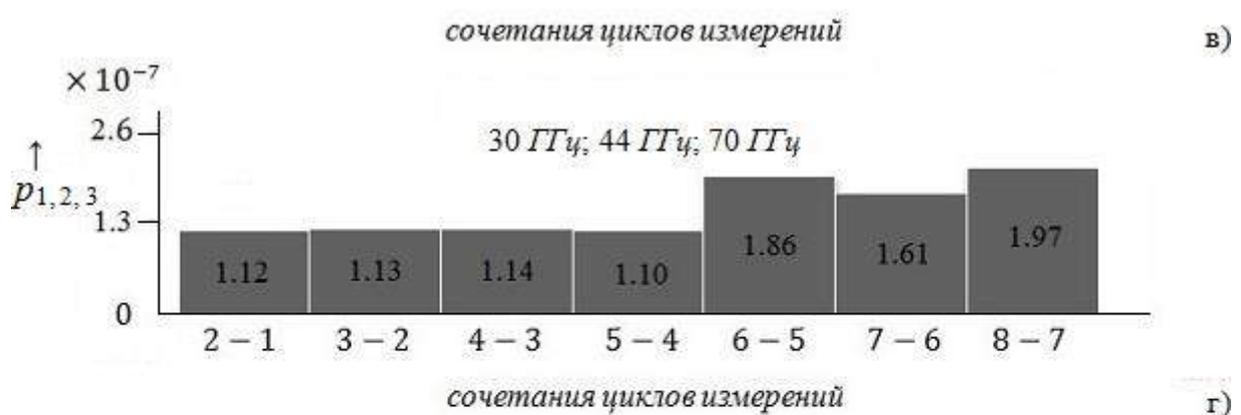
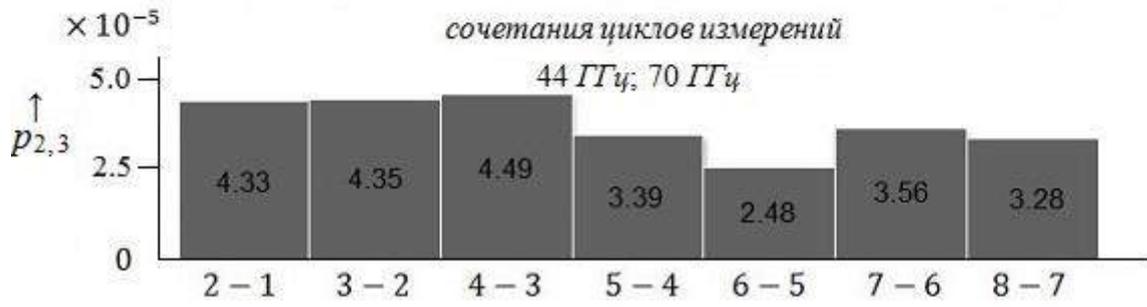
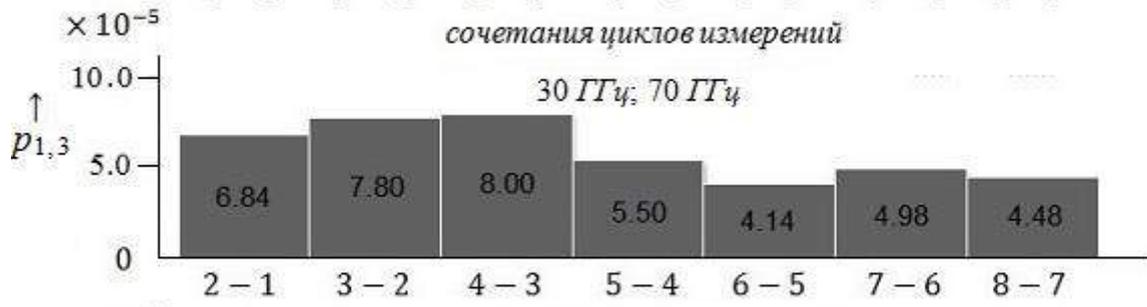
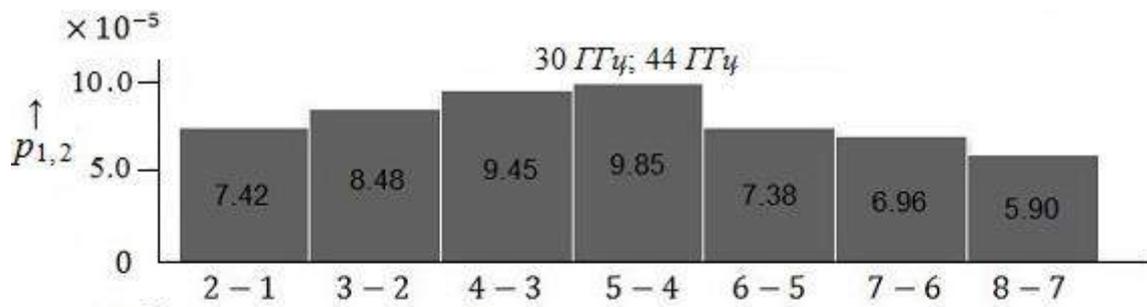


Рисунок 6. – Диаграммы теоретических (а, в, д) и экспериментальных вероятностей (а, б, г), иллюстрирующих частотную независимость скачков температурной анизотропии

## **Выводы**

Выполненный анализ позволяет сделать вывод о возможности поиска кандидатов в события гравитационного линзирования микроволнового реликтового излучения путем анализа скачков  $\Delta T_{cmb}$  его температурной анизотропии  $T_{cmb}$  в пределах смежных циклов спутниковых измерений анизотропии.

Методика выявления подобных кандидатов в события состоит из следующей последовательности действий, состоящей из четырех этапов.

На первом этапе необходимо вычислить амплитуду скачков  $\Delta T_{cmb}$  путем вычисления разностей значений температурной анизотропии  $T_{cmb}$  между смежными циклами измерений.

На втором этапе следует установить статистическое распределение скачков температурной анизотропии, а также выполнить отбор хвостов этого распределения, отстоящих от среднего значения, например, более чем на  $\pm 3\sigma$ .

На третьем этапе необходимо среди отобранных скачков температурной анизотропии выявить скачки, которые присутствуют на всех частотах приема микроволнового реликтового излучения между анализируемыми циклами спутниковых измерений.

На четвертом этапе среди частотно независимых скачков следует отобрать совокупность тех из них, амплитуды которых являются наиболее близкими по значениям. Применительно к соответствующим направлениям на небесной сфере можно сделать вывод о реализации в них скачков температурной анизотропии под воздействием процессов, которые следует считать кандидатами на гравитационное линзирование микроволнового реликтового излучения.

## **Список литературы**

1. Gravitational lensing of the cosmic microwave background [Электронный ресурс] // <http://sci.esa.int/planck/51606-gravitational-lensing-of-the-cosmic-microwave-background/?secured=-1> (англ.). (Дата обращения: 35.05.2017).
2. Захаров А.Ф. Гравитационные линзы и микролинзы.-М.: Янус-К, 1997.-328 с., ил.
3. Nine-Year Wilkinson Microwave Anisotropy Probe [Электронный ресурс] // [lambda.gsfc.nasa.gov: Legacy Archive for Microwave Background Data Analysis. URL: \[http://lambda.gsfc.nasa.gov/product/map/dr5/pub\\\_papers/nineyear/basic\\\_results/wmap\\\_9yr\\\_basic\\\_results.pdf\]\(http://lambda.gsfc.nasa.gov/product/map/dr5/pub\_papers/nineyear/basic\_results/wmap\_9yr\_basic\_results.pdf\)](http://lambda.gsfc.nasa.gov: Legacy Archive for Microwave Background Data Analysis. URL: http://lambda.gsfc.nasa.gov/product/map/dr5/pub_papers/nineyear/basic_results/wmap_9yr_basic_results.pdf) (англ.). (Дата обращения: 35.05.2017).
4. Planck: Exploring the Birth of Our Universe [Электронный ресурс] // [nasa.gov: nasa official. URL: \[https://www.nasa.gov/mission\\\_pages/planck/overview.html\]\(https://www.nasa.gov/mission\_pages/planck/overview.html\)](http://www.nasa.gov/mission_pages/planck/overview.html) (англ.). (Дата обращения: 35.05.2017).
5. Fixen, D.J. The Temperature of the Cosmic Microwave Background // *Astrophysical Journal*.-2009.-Т. 707.-С. 916 – 920.

## **СЕКЦИЯ №23.**

### **АКУСТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.06)**

## **СЕКЦИЯ №24.**

### **ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.07)**

## **СЕКЦИЯ №25.**

### **ФИЗИКА ПЛАЗМЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.08)**

## **СЕКЦИЯ №26.**

### **ФИЗИКА НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.09)**

**СЕКЦИЯ №27.**

**ФИЗИКА ПОЛУПРОВОДНИКОВ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.10)**

**СЕКЦИЯ №28.**

**ФИЗИКА МАГНИТНЫХ ЯВЛЕНИЙ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.11)**

**СЕКЦИЯ №29.**

**ЭЛЕКТРОФИЗИКА, ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ  
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.13)**

**СЕКЦИЯ №30.**

**ТЕПЛОФИЗИКА И ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ТЕПЛОТЕХНИКА  
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.14)**

**СЕКЦИЯ №31.**

**ФИЗИКА И ТЕХНОЛОГИЯ НАНОСТРУКТУР,  
АТОМНАЯ И МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.15)**

**СЕКЦИЯ №32.**

**ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА И ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ  
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.16)**

**СЕКЦИЯ №33.**

**ХИМИЧЕСКАЯ ФИЗИКА, ГОРЕНИЕ И ВЗРЫВ, ФИЗИКА ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ  
СОСТОЯНИЙ ВЕЩЕСТВА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.17)**

**СЕКЦИЯ №34.**

**КРИСТАЛЛОГРАФИЯ, ФИЗИКА КРИСТАЛЛОВ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.18)**

**СЕКЦИЯ №35.**

**ФИЗИКА ПУЧКОВ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ И УСКОРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА  
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.20)**

**СЕКЦИЯ №36.**

**ЛАЗЕРНАЯ ФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.21)**

**СЕКЦИЯ №37.**

**ФИЗИКА ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.23)**

## ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.00)

### СЕКЦИЯ №38.

#### НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.01)

### СЕКЦИЯ №39.

#### АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.02)

### ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ, МИКРОЭЛЕМЕНТЫ В ВОДЕ ОЗЕР БОЛЬШОЙ ИГИШ И МАЛЫЙ ИГИШ

Левина С. Г., Каблова К. В., Падалец А. М., А. С. Туринцева, О. Ф. Хохлова

ФГБОУ ВО Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет (ЮУрГГПУ),  
г. Челябинск

На сегодняшний день загрязнение окружающей среды является актуальной проблемой. В большинстве случаев это связано с антропогенными факторами. Загрязнение всех элементов экосистемы оказывает влияние на все живые организмы.

На Южном Урале примером такого пагубного антропогенного воздействия на окружающую среду является результат прошлой производственной деятельности в рамках ядерного военно-топливного комплекса производственного объединения «Маяк» Минатома России, созданного на базе промышленного комплекса по получению плутония. В процессе производственной деятельности был загрязнен обширный участок открытой гидрографической сети, а также прилегающих территорий, вследствие аварий на предприятии – широкомасштабных выбросов радиоактивных веществ и других химических поллютантов. В связи с этим следует рассматривать формирование нового экологического фактора – привнесенных в биосферу искусственных поллютантов.

Цель данной работы – исследование накопления химических поллютантов, представленных тяжелыми металлами, в воде озер Большой и Малый Игиш (средняя зона ВУРСа).

Предметом исследования послужили химический состав воды исследуемых водоемов.

Исследуемые водоемы располагается на Среднем Урале в зоне Зауральского пенеблена. Озеро М. Игиш находится в двух км от озера Б. Игиш в северо-западном направлении. Озера находятся в Каслинском районе.

Вследствие аварии с водосборной территории озер Большой и Малый Игиш было произведено отселение одноименного населенного пункта – деревня Игиш. С 1958 года озерная экосистема развивается без хозяйственно-производственного вмешательства – естественным путем, что благоприятно сказывается на возможности изучения данной территории.

Геологическое строение озерного бассейна достаточно разнородно. Район расположения озер лежит в зоне восточного выступа южной светло-хвойной тайги. По соотношению водного баланса изученные водоемы является бессточным.

Отбор проб воды проводился в летне-осенний период. Химический анализ проб проводился в течение 1–3 суток. Определение места закладки почвенных разрезов основывалось на вычислении супераквальных элементов позиций с наименьшим антропогенным вмешательством. Почву из почвенных разрезов отбирали слоями с учетом расположения генетических горизонтов.

Определение тяжелых металлов проводилось в лаборатории геоэкологии Института минералогии УрО РАН на атомно-абсорбционных спектрометрах: «Perking – Elmer 3110», «Analyst 300, HGA 850».

Таблица 1

#### Гидрохимические показатели воды озер Большой Игиш и Малый Игиш

Название озера	рН, ед. рН	Еh, mV	Катионно-анионный состав(мг/л)								
			Na <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
Б. Игиш	8,28	260	6,9	28,26	7,41	3,12	8,56	2,8	<0,003	<0,1	97,6
М. Игиш	7,05	254	7,3	8,8	3,6	5,2	2,27	2,1	0,004	<0,1	58,56

Величина окислительно-восстановительного потенциала озера Большой Игиш равен 260 мВ, а в озере Малый Игиш-254 мВ. Содержание микроэлементов не превышает ПДК для хозяйственного использования.

Таблица 2

**Содержание микроэлементов и тяжелых металлов в воде озер Большой Игиш и Малый Игиш**

Название озера	Cr мкг/л	Fe мкг/л	Co мкг/л	Ni мкг/л	Cu мкг/л	Zn мкг/л	Mo мкг/л	Pb мкг/л	Ba мкг/л
Б. Игиш	0,66	94,7	0,08	1,26	0,18	2,92	0,285	0,06	59,9
М. Игиш	0,31	20,5	0,03	0,69	0,3	1,78	0,027	0,08	19,2

Содержание в пробах воды микроэлементов и тяжелых металлов Cr, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Mo, Pb, Ba не превышает ПДК. По загрязнению тяжелыми металлами исследованные водоемы на данный момент можно считать фоновыми. Показатели тяжелых металлов в воде озера Большой Игиш немного больше показателей воды озера Малый Игиш.

Несмотря на одинаковое расположение озер относительно эпицентра аварии, экосистемы характеризуются различным распределением удельных активностей радионуклидов, что может быть связано с различным расположением относительно оси Следа, различным начальным уровнем загрязнения и мероприятиями защитного характера.

#### **СЕКЦИЯ №40.**

##### **ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.03)**

#### **СЕКЦИЯ №41.**

##### **ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.04)**

#### **СЕКЦИЯ №42.**

##### **ЭЛЕКТРОХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.05)**

#### **СЕКЦИЯ №43.**

##### **ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.06)**

#### **СЕКЦИЯ №44.**

##### **ХИМИЯ ЭЛЕМЕНТООРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.08)**

#### **СЕКЦИЯ №45.**

##### **ХИМИЯ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.09)**

#### **СЕКЦИЯ №46.**

##### **БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.10)**

#### **СЕКЦИЯ №47.**

##### **КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.11)**

#### **СЕКЦИЯ №48.**

##### **БИОНЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.12)**

**СЕКЦИЯ №49.  
НЕФТЕХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.13)**

**СЕКЦИЯ №50.  
РАДИОХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.14)**

**СЕКЦИЯ №51.  
КИНЕТИКА И КАТАЛИЗ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.15)**

**СЕКЦИЯ №52.  
МЕДИЦИНСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.16)**

**СЕКЦИЯ №53.  
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ И КВАНТОВАЯ ХИМИЯ  
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.17)**

**СЕКЦИЯ №54.  
ХИМИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.21)**

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.00.00)**

**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.00)**

**СЕКЦИЯ №55.  
РАДИОБИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.01)**

**СЕКЦИЯ №56.  
БИОФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.02)**

**СЕКЦИЯ №57.  
МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.03)**

**СЕКЦИЯ №58.  
БИОХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.04)**

**СЕКЦИЯ №59.  
ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ  
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.05)**

**СЕКЦИЯ №60.  
БИОТЕХНОЛОГИЯ (В ТОМ ЧИСЛЕ БИОНАНОТЕХНОЛОГИИ)  
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.06)**

## СЕКЦИЯ №61.

### МОЛЕКУЛЯРНАЯ ГЕНЕТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.07)

## СЕКЦИЯ №62.

### БИОИНЖЕНЕРИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.08)

## СЕКЦИЯ №63.

### МАТЕМАТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ, БИОИНФОРМАТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.09)

### ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.00)

## СЕКЦИЯ № 64

### БОТАНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.01)

#### ПОПУЛЯЦИОННО-ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ЕЛИ В ЗАПОВЕДНИКАХ ЦЕНТРАЛЬНО-ЛЕСНОМ, «КОЛОГРИВСКИЙ ЛЕС», «БАСЕГИ»

**Попов П.П.**

Институт проблем освоения Севера СО РАН, г. Тюмень

Заповедники: Центрально-Лесной (Тверская область), «Кологривский лес» (Костромская обл.), «Басеги» (Пермский край) располагаются в европейской части России с запада на восток на значительном ( $25^\circ$  по долготе) и примерно равном расстоянии друг от друга. В схеме ботанико-географического районирования первый из них находится в зоне хвойно-широколиственных лесов, второй в зоне южной и третий в поясе горных лесов средней тайги Среднего Урала. На территории заповедников преобладают еловые леса (Колесников, Шиманюк, 1969; Миняев, Конечная, 1976; Факторы..., 1983; Воронов и др., 1988; Коренные темнохвойные леса..., 1988). Можно предположить, что ель в них существенно различается по многим биологическим признакам. В их числе признаки высокой генетической детерминации – форма семенных чешуй и длина шишек, по которым ели европейская, сибирская и вся совокупность переходных форм существенно различаются (Правдин, 1975). Цель работы – изучение параметров основных систематических признаков и показателей популяционно-таксономического положения популяций ели в заповедниках: Центрально-Лесном, «Кологривский лес», «Басеги» относительно «эталонных» популяций елей европейской, сибирской и их промежуточной формы.

В качестве основных систематических (таксономических) признаков анализировали изменчивость показателей длины шишек и формы семенных чешуй, издавна используемых при ботанической характеристике елей европейской, сибирской и гибридных (переходных, промежуточных) форм. Эти признаки в большой степени обусловлены генетическими факторами (Khalil, 1974, 1984; Попов, 1997). Сбор и обработку материалов выполняли согласно опубликованной ранее методике (Попов, 1999, 2012, 2013).

Длину шишек определяли обычным способом. Форму семенных чешуй изучали по величине коэффициентов сужения (*coefficient of narrowing*  $\square C_n$ ) и вытянутости (*coefficient of projection*  $\square C_p$ ) верхней части семенных чешуй (Попов, 1999). Отклонение опытных популяций от «эталонных» популяций ели европейской из Украинского Закарпатья (евр.), сибирской из Восточной Сибири (sib.) и промежуточной формы (med) из окрестностей пос. Реболы в Карелии (Попов, 2012) определяли по величине квадрата дистанции Махаланобиса (Squared Mahalanobis Distances  $\square SMD$ ) с помощью дискриминантного анализа (Боровиков, 1998) по показателям  $C_n$  и  $C_p$ . Определяли также относительное расстояние анализируемых популяций (евр., sib., med.) на общей (горизонтальной) шкале (Root 1) изменчивости.

В Центрально-Лесном заповеднике сбор шишек производили на участках разных типов леса или ассоциаций (Факторы, 1983): ельнике сфагново-черничном, чернично-кисличном, кисличном, липняково-

ясенниковом. На территории заповедника «Кологривский лес» шишки собирали на участках ельников: кислично-черничном, кислично-липняковом, кисличном, черничном, чернично-долгомошном. В окрестностях заповедника «Басеги» аналогичные сборы производили на участках ельника кислично-черничного. Число особей в выборках достаточно велико (по 100 шт. и более), все результаты статистически высоко достоверны.

На территории Центрально-Лесного заповедника, независимо от типа леса, практически все показатели близки (табл. 1). Только средняя длина шишек в ельнике сфагново-черничном несколько (но достоверно) меньше, чем в других фитоценозах и в среднем по всем участкам она составляет 108 мм. Это заметно больше, чем по данным В.В. Татарникова (1987). Средний показатель  $C_n$  равен  $34 \pm 35$ ,  $C_p$  на всех участках равен 64,  $C_n - C_p$  —  $-29 \dots -31$  %. Коэффициент внутривидовой вариации показателей ( $C_n$ ,  $C_p$  и  $C_n - C_p$ ) формы чешуй находится в пределах  $18 \pm 20$ ,  $13 \pm 15$ ,  $32 \pm 45$  % соответственно. По показателям SMD и Root1 эти популяции ближе к «эталонной» популяции ели из Закарпатья, чем из Восточной Сибири.

Таблица 1

Показатели длины шишек, формы семенных чешуй, и относительного положения популяций ели в Центрально-Лесном заповеднике (Тверская область)

№ участка	Тип леса	n	$L_c$	$C_n$	$C_p$	$C_n \setminus C_p$
			$X_x \pm S_x$ $C_v$			
1	Есф.-ч	118	101±1.9 20	35±0.6 19	64±0.8 13	-29±1.2 44
2	Еч-к	114	110±1.7 17	34±0.7 21	64±0.8 13	-30±1.3 45
3	Ек	119	111±1.4 16	34±0.6 20	64±0.9 15	-31±1.4 42
4	Елп-ясм	141	111±1.5 16	34±0.5 17	64±0.7 13	-30±1.1 32

Продолжение таблицы 1

SMD		Root 1		
<i>evr</i> $\setminus$ <i>med</i>	<i>sib</i> $\setminus$ <i>med</i>	<i>evr</i>	<i>sib</i>	<i>med</i>
9.23	48.22	-3.93	5.76	-1.10
7.75	49.51	-3.80	5.65	-1.29
7.08	49.62	-3.74	5.61	-1.34
8.32	51.31	-3.86	5.83	-1.24

Примечание. Здесь и в табл. 2: Есф.-ч – ельник сфагново-черничный; Еч-к – ельник чернично-кисличный; Ек – ельник кисличный; Елп-ясм – ельник липняково-ясенниковый; Ек-лп – ельник кислично-липняковый; Еч-дм – ельник чернично-долгомошный; n – число особей в выборке;  $L_c$  – длина шишек;  $C_n$  – коэффициент сужения и  $C_p$  – коэффициент вытянутости верхней части семенных чешуй;  $X_x \pm S_x$  – среднее значение и его ошибка;  $C_v$  – коэффициент вариации; SMD – квадрат дистанции Махаланобиса анализируемых популяций (med) от «эталонных» популяций ели европейской из Украинского Закарпатья (evr) и сибирской из Восточной Сибири (sib); Root 1 – положение (расстояние) популяций (med) относительно «эталонных» популяций ели европейской (evr), ели сибирской (sib) и промежуточной формы (med) из района пос. Реболы в Карелии на общей шкале изменчивости.

На территории заповедника «Кологривский лес», также независимо от типа леса, все показатели близки (табл. 2). Средняя длина шишек по выборкам составляет  $78 \pm 83$  мм. То же по данным П. В. Чернявина (2016) для старовозрастных ельников заповедника. Средний показатель  $C_n$  равен  $42 \pm 43$ ,  $C_p$  —  $55 \pm 56$ ,  $C_n - C_p$  —  $-13(-12)$  %. Коэффициент внутривидовой вариации находится в пределах  $16 \pm 18$ ,  $13 \pm 17$ ,  $36 \pm 55$  % соответственно. Величины SMD от елей европейской (22.29) и сибирской (24.86) по всей совокупности особей (739 шт.) мало различаются. От «эталонной» популяции промежуточной формы ели из Карелии эти популяции практически не отличаются, поскольку величина показателя отклонения (Root 1. med.) очень мала ( $0.33 \pm 0.59$ ).

Таблица 2

Показатели длины шишек, формы семенных чешуй, и относительного положения популяций ели в заповеднике «Кологривский лес» (Костромская область)

№ участка	Тип леса	n	$L_c$	$C_n$	$C_p$	$C_n \setminus C_p$
			$X_x \pm S_x$ $C_v$			

1	Ек-ч	233	78±0.7 13	43±0.5 16	55±0.5 13	12±0.8 30
2	Ек-лп	52	79±1.4 13	43±1.1 18	56±1.3 17	13±2.0 55
3	Ек	196	83±0.9 15	43±0.6 18	56±0.6 14	13±1.0 36
4	Еч	100	80±1.3 13	42±0.7 16	55±0.7 13	13±1.2 35
5	Еч-дм	158	81±0.9 14	42±0.6 17	55±0.6 15	13±1.1 40

Продолжение таблицы 2

SMD		Root 1		
<i>evr</i> / <i>med</i>	<i>sib</i> / <i>med</i>	<i>evr</i>	<i>sib</i>	<i>med</i>
24.06	22.03	4.08	4.99	0.59
23.52	28.12	4.25	5.63	0.46
18.89	20.79	3.79	4.80	0.41
24.37	27.89	4.25	5.55	0.48
20.62	25.45	3.98	5.16	0.33

В окрестностях заповедника «Басеги» изучаемые показатели по участкам близки (табл. 3). Средняя длина шишек по выборкам около 65 (63–66) мм.

Таблица 3

Показатели длины шишек, формы семенных чешуй, и относительного положения популяций ели в заповеднике «Басеги» (Пермский край)

Населенный пункт	$L_c$	$C_n$	$C_p$	$C_n/C_p$
	$X_x \pm S_x$ $C_v$			
Юбилейный	66±0.7 11	61±0.8 13	45±0.5 12	16±1.1 38
Баская	63±0.8 12	60±0.6 11	46±0.5 11	14±0.9 36
Теплая Гора	65±0.8 12	59±0.8 13	43±0.5 11	16±1.1 27

Продолжение таблицы 3

SMD		Root 1		
<i>evr</i> / <i>med</i>	<i>sib</i> / <i>med</i>	<i>evr</i>	<i>sib</i>	<i>med</i>
72.80	1.57	4.73	4.99	3.78
75.96	2.37	4.94	5.27	3.76
71.22	2.49	4.72	5.02	3.67

Примечание. Во всех выборках по 100 особей.

Средний показатель  $C_n$  равен 59–61,  $C_p$  – 43–46,  $C_n/C_p$  — 14–16 %. Коэффициент внутривидовой вариации находится в пределах 11–13, 11–12, 27–38% и он несколько меньше, чем на территории заповедников Центрально-Лесного и «Кологривский лес». Дистанция SMD от ели европейской (73.33) во много раз больше, чем от ели сибирской (2.14). Эти популяции ближе к ели сибирской, чем к ели европейской. Все показатели в заповеднике «Басеги» существенно отличаются от показателей на территории заповедника «Кологривский лес» и еще больше от показателей на территории Центрально-Лесного заповедника.

По мнению Н. А. Миняева и Г. Ю. Конечной (1976) на территории Центрально-Лесного заповедника распространена ель европейская с примесью ели финской. С точки зрения положения популяций относительно «эталонных» популяций елей европейской и сибирской, это, в общем-то, верно.

Ель в заповедниках Центрально-Лесной, «Кологривский лес», «Басеги» существенно различается по средним показателям длины шишек (108, 80, 65 мм), формы семенных чешуй ( $C_n/C_p$  = 30, 13, +15%). В таксономическом отношении популяции ели в Центрально-Лесном заповеднике ближе к ели европейской, «Басеги» к ели сибирской, «Кологривский лес» к промежуточной (гибридной) форме елей европейской и сибирской. Различия в длине шишек, формы семенных чешуй очень велики, они обусловлены различиями естественноисторических и почвенно-климатических условий формирования популяций. Результаты исследования могут быть полезны для решения вопросов таксономического положения и внутривидового разнообразия ели на территории заповедников.

## Список литературы

1. Боровиков В.П. Популярное введение в программу STATISTICA. М: КомпьютерПрес,1998. 267 с.
2. Воронов Г.А., Никулин В.Ф., Акимов В.А., Баландин С.В. Заповедник «Басеги» // Заповедники СССР. Заповедники европейской части РСФСР. I. М.: Мысль, 1988. С. 248-264.
3. Колесников Б.П., Шиманюк А.П. Леса Пермской области // Леса СССР. Т 4. М: Наука, 1969. С. 5-63.
4. Миняев Н.А., Конечная Г.Ю. Флора Центрально-Лесного государственного заповедника. Л.: Наука, 1976. 104 с.
5. Попов П.П. Форма семенных чешуй в полусибсовом потомстве ели // Лесоведение. 1997. № 6. С. 54-57.
6. Попов П.П. Географическая изменчивость формы семенных чешуй в Восточной Европе и Западной Сибири // Лесоведение. 1999. № 1. С. 68-73.
7. Попов П.П. «Эталонные» популяций для дискриминантного анализа в сплошном ареале ели европейской и сибирской // Экология. 2012. № 1. С. 16-21.
8. Попов П.П. Фенотипическая структура популяций *Picea abies* и *P. Obovata* (*Pinaceae*) на востоке Европы // Ботан. журн. 2013. Т. 98. № 11. С. 1384-1402.
9. Правдин Л.Ф. Ель европейская и ель сибирская в СССР. М: Наука, 1975. 176 с. 10. Татаринов В.В. Сравнительный анализ фенотипической изменчивости популяций ели в сообществах еловых лесов центральной части Русской равнины // Ботан. журн. 1987. Т. 72. № 2. С. 229-238.
11. Факторы регуляции экосистем еловых лесов. Л: Наука, 1983. 318 с. 12.
12. Чернявин П.В. Некоторые аспекты фенотипической структуры старовозрастных ельников заповедника «Кологривский лес» // Лесной вестник. Forestry Bulletin. 2016. № 5. С. 179-183.
13. Khalil M.A.K. Genetics of cone morphology in white spruce (*Picea glauca*) // Canad. J. Bot. 1974. Vol. 52. № 1. P. 15-21.
14. Khalil M.A.K. Genetics of cone morphology of black spruce (*Picea mariana* Mill. B.S.P.) in Newfoundland, Canada // Silvae genet. 1984. Vol. 33. № 4-5. P. 101-109.

### **СЕКЦИЯ №65.**

#### **ВИРУСОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.02)**

### **СЕКЦИЯ №66.**

#### **МИКРОБИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.03)**

### **СЕКЦИЯ №67.**

#### **ЗООЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.04)**

### **СЕКЦИЯ №68.**

#### **ЭНТОМОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.05)**

### **СЕКЦИЯ №69.**

#### **ИХТИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.06)**

### **СЕКЦИЯ №70.**

#### **ГЕНЕТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.07)**

### **СЕКЦИЯ №71.**

#### **ЭКОЛОГИЯ (ПО ОТРАСЛЯМ) (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.08)**

**СЕКЦИЯ №72.  
БИОГЕОХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.09)**

**СЕКЦИЯ №73.  
ГИДРОБИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.10)**

**СЕКЦИЯ №74.  
ПАРАЗИТОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.11)**

**СЕКЦИЯ №75.  
МИКОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.12)**

**СЕКЦИЯ №76.  
ПОЧВОВЕДЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.13)**

**СЕКЦИЯ №77.  
БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.14)**

**ФИЗИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.00)**

**СЕКЦИЯ №78.  
ФИЗИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.01)**

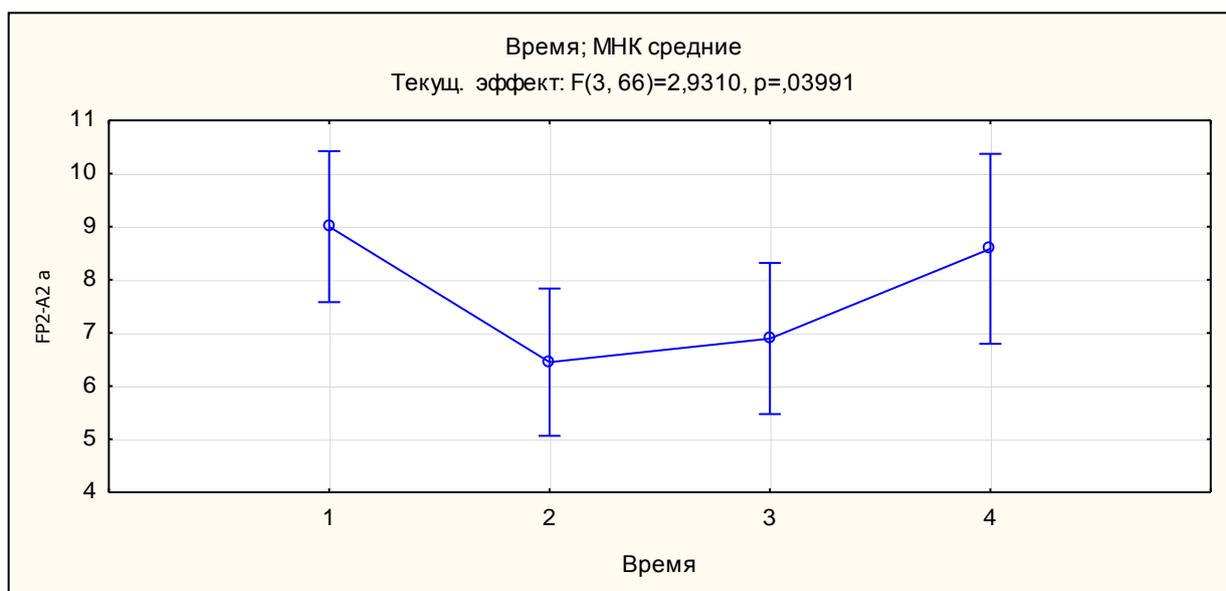
**НЕЛИНЕЙНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ АМПЛИТУДЫ АЛЬФА - И БЕТА-РИТМОВ ЭЭГ ЧЕЛОВЕКА  
ОТ ВРЕМЕНИ ВЫРАБОТКИ УСЛОВНОГО РЕФЛЕКСА**

**Башкатов С.А., Усманова Р.Р., Сотникова Ю.М.**

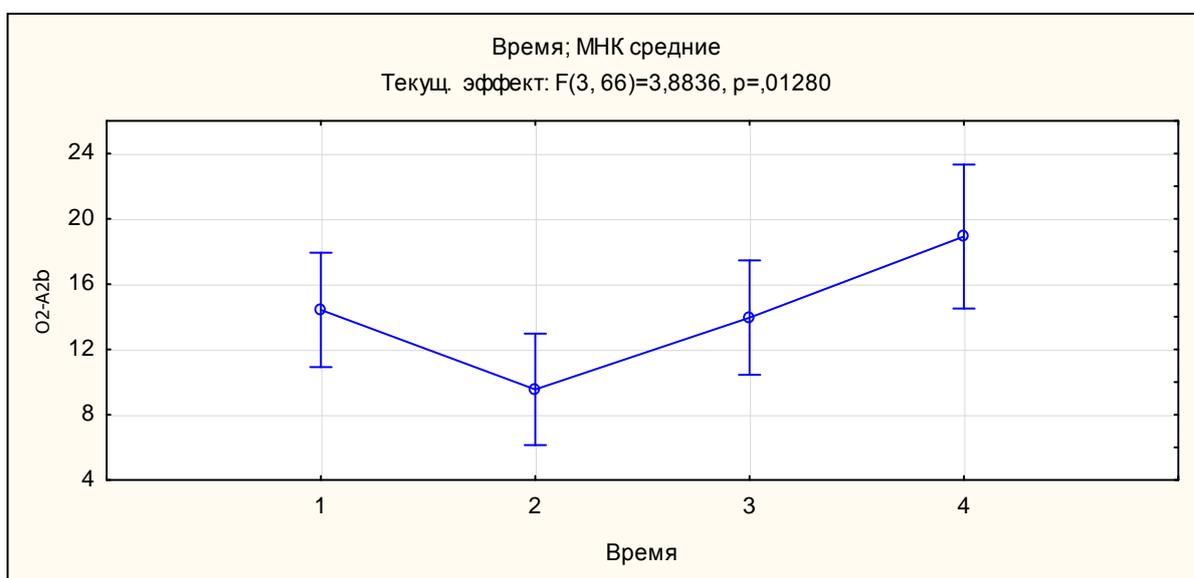
Башкирский Государственный Университет, г. Уфа

На сегодняшний день психофизиологические механизмы когнитивных процессов у человека остаются малоизученными. В тоже время актуальной потребностью современного общества является повышение эффективности функционирования таких познавательных психических процессов, как память, внимание, воображение, мышление, в механизмах которых существенную роль играет условно-рефлекторный компонент. В этой связи представляется целесообразным мониторинг формирования условного рефлекса с помощью высокочувствительной электроэнцефалографии (ЭЭГ). Целесообразность этого подхода обусловлена тем, что ранее исследователи не располагали оборудованием, позволяющим решать задачи такого уровня. В нашем исследовании мы сформулировали гипотезу о существовании зависимости между временем выработки защитного условного рефлекса и амплитудой альфа- и бета-ритмов головного мозга. При этом в качестве независимой переменной выступало время выработки рефлекса, а в качестве зависимой – амплитуды ритмов ЭЭГ.

В исследовании приняли участие 70 человек в возрасте 19-20 лет (30 юношей и 40 девушек). У испытуемых под контролем фоновой энцефалографии вырабатывали защитный условный рефлекс (Кершбаум, 2014). ЭЭГ регистрировали с 21 отведения обоих полушарий мозга. Данные обрабатывали с помощью пакета компьютерных программ STATISTICA 10, проводили однофакторный дисперсионный анализ, оценивали статистическую зависимость между временем выработки условного рефлекса и амплитудой альфа- и бета-ритмов головного мозга. Анализ 42 параметров ЭЭГ выявил 2 статистически значимые зависимости (рис. 1 и 2).



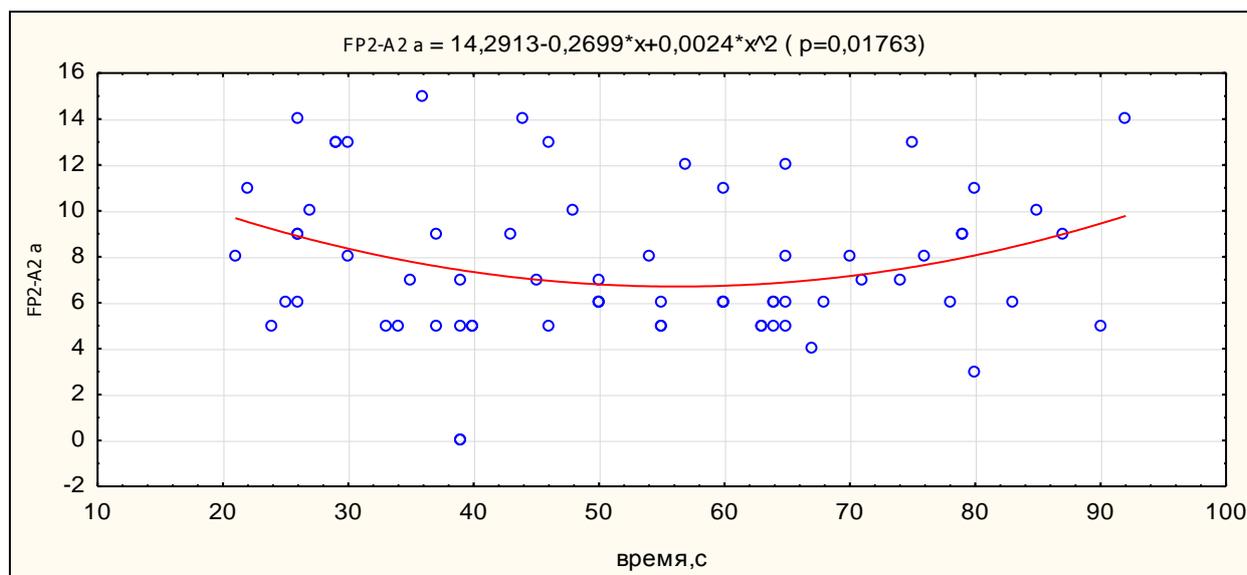
**Рис. 1. Зависимость амплитуды альфа-ритма в отведении FP2 от времени выработки условного рефлекса.**



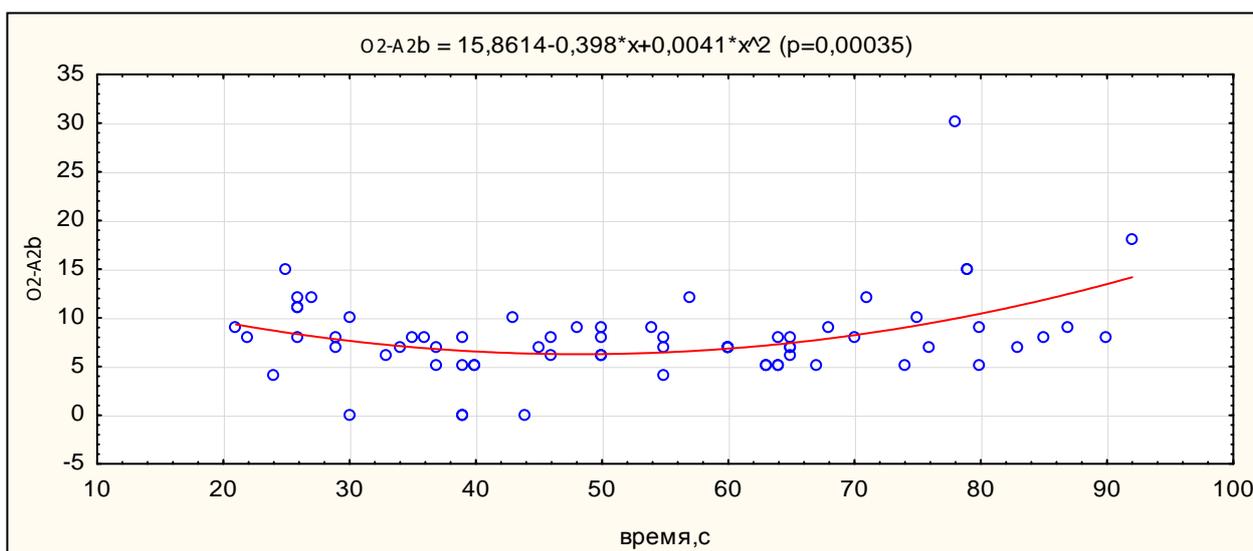
**Рис. 2. Зависимость амплитуды бета-ритма в отведении O2 от времени выработки условного рефлекса.**

Из данных рисунков 1 и 2 следует, что зависимость между временем и ритмами ЭЭГ наблюдается в правом полушарии (альфа-ритм в отведении FP2 и бета-ритм в отведении O2), носит нелинейный характер, минимумы амплитуд приходятся на второй временной диапазон формирования защитного рефлекса (40-60 с. от предъявления стимула).

Для статистически значимого доказательства существования нелинейной зависимости между амплитудой ритмов ЭЭГ и временем выработки условного рефлекса мы применили регрессионный анализ с полиномиальной аппроксимацией (рис. 3 и 4).



**Рис. 3.** Уравнение регрессии и кривая полиномиальной аппроксимации зависимости амплитуды альфа-ритма (отведение FP2) от времени выработки защитного условного рефлекса.



**Рис. 4.** Уравнение регрессии и кривая полиномиальной аппроксимации зависимости амплитуды бета-ритма (отведение O2) от времени выработки защитного условного рефлекса.

Из данных рисунков 3 и 4 следует, что между измеренными амплитудами ЭЭГ-ритмов и временем выработки защитного условного рефлекса существует статистически значимые криволинейные зависимости, описываемые соответствующими регрессионными уравнениями.

Полученные результаты можно объяснить следующим образом. Альфа-ритм присущ состоянию спокойного бодрствования и закономерно уменьшается в лобной доле (отведение FP2) в процессе деятельности, направленной на выработку рефлекса. Бета-ритм характерен для активного бодрствования, интенсивной деятельности и его уменьшение во втором временном диапазоне в затылочной доле (отведение O2) с последующим поступательным увеличением свидетельствует о существовании латентного периода в механизме формирования рефлекса. Латентный период в динамике бета-ритма, очевидно, является активным, так как происходит на фоне уменьшения амплитуды альфа-ритма, который восстанавливается до исходных значений к моменту завершения выработки рефлекса. Очевидно, обнаруженное уменьшение амплитуды бета-ритма во втором временном диапазоне является необходимым, возможно, биохимическим подготовительным этапом в нейрофизиологическом механизме формирования защитного условного рефлекса. Таким образом, полученные результаты позволяют считать доказанной выдвинутую нами выше эмпирическую гипотезу.

## Список литературы

1. Базанова О.М. Современная интерпретация альфа-активности ЭЭГ // Международный неврологический журнал. – 2011.С.96-104.
2. Бушов Ю.В., Светлик М.В., Крутенкова Е.П. Высокочастотная электрическая активность мозга и восприятие времени. – Томск: Изд-во Том-го. ун-та. - 2009. - С. 119.
3. Гольяпин В.В., Навроцкая Н.В., Картузова Л.В. Особенности межполушарной асимметрии электроэнцефалограмм. - Омск:Изд-во ОмГУ – 2008, № 3.-С.31-34
4. Кершбаум Х., Чугунова Е.И.. Учение И.П. Павлова о высшей нервной деятельности // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. - 2014. - С.103-105.

### **СЕКЦИЯ №79.**

**АНТРОПОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.02)**

### **СЕКЦИЯ №80.**

**ИММУНОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.03)**

### **СЕКЦИЯ №81.**

**КЛЕТОЧНАЯ БИОЛОГИЯ, ЦИТОЛОГИЯ, ГИСТОЛОГИЯ  
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.04)**

### **СЕКЦИЯ №82.**

**БИОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ, ЭМБРИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.05)**

### **СЕКЦИЯ №83.**

**НЕЙРОБИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.06)**

## **ГЕОГРАФИЯ**

### **СЕКЦИЯ №84.**

**ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ И БИОГЕОГРАФИЯ, ГЕОГРАФИЯ ПОЧВ  
И ГЕОХИМИЯ ЛАНДШАФТОВ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 25.00.23)**

### **СЕКЦИЯ №85.**

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ, СОЦИАЛЬНАЯ, ПОЛИТИЧЕСКАЯ  
И РЕКРЕАЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 25.00.24)**

# ФОРМИРОВАНИЕ СТРАТЕГИИ ПРОДВИЖЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОГО ТУРИСТСКОГО ПРОДУКТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА ВЪЕЗДНОМ И ВНУТРЕННЕМ ТУРИСТСКОМ РЫНКЕ

**Некрасова М.Л., Романова И.А., Анисимова В.В., Краснова Н.В., Баядян А.Ю.**

ФГБОУ ВПО Кубанский государственный университет, г. Краснодар

Актуальность выбранной темы исследования продиктована тем, что в 2015 году произошли судьбоносные для российского туристского рынка изменения. За два прошедших года под влиянием мировых экономических и геополитических процессов туристская отрасль начала активно меняться и развиваться в иных, чем это было ранее, направлениях. Рассмотрим эти новые тренды, учитывая, что продолжение их развития ожидается и в 2017 году.

Главная тенденция 2017 года, которая будет распространяться и на выездной, и на внутренний туризм – это чувствительность потребительского спроса к ценовым изменениям на туристский продукт. Востребованными предложениями будут являться менее продолжительные поездки и экономичные варианты отдыха.

Другая тенденция логично вытекает из предыдущей – это сокращение количества каникулярных периодов. Большая часть потенциальных туристов, кто использовал официальные праздники или выходные для поездок и отдыха, или откажутся от них вообще или существенно их сократят.

Сохраняется тенденция 2015-2016 годов относительно сокращения глубины продаж туристического продукта. По данным Ассоциации туроператоров России (АТОР) в 2014 году примерно 29% туристов бронировали туры по программе раннего бронирования. В 2015 году этот процент снизился до 12%, а количество туристов, бронирующие туры за неделю увеличилось в два раза, с 13% до 30%. Осталась еще группа клиентов в 28%, которые бронируют туры за две-три недели [2]. И данная диспропорция увеличится в 2017 году.

Присматривается тенденция того, что после налаживания отношений с Турцией ажиотажного спроса на ее курорты у российского туриста летом 2017 года не будет. Поток может распределиться между Грецией, Кипром, Испанией, Италией, Болгарией, которые сумели сориентироваться в данной ситуации и уже упростили процедуру оформления визы, или ее полностью отменили, а также существенно снизили цены. Активность стали проявлять такие безвизовые страны как Тунис и Алжир, однако безопасность отдыха не гарантирована.

Российские курорты, как и в 2016 году, могут успешно привлечь освободившийся от выездных направлений туристов, но при условии, что цены не будут опережать темпы инфляции, которая по прогнозам Минэкономразвития составит 8-10%. Рост цен вызовет стагнацию рынка, а при сохранении или не существенном изменении цен успех курортов черноморского побережья 2016 года может быть повторным и в 2017 году.

С 2015 года прослеживается положительная тенденция перехода самостоятельных путешественников по России в ряды организованных туристов. По мнению экспертов, до 2015 года 80% потока туристов внутри страны относились к категории самостоятельных, т.е. не пользующихся услугами туристских фирм. Этому способствовало и то, что внутренним туризмом начали заниматься профессионалы своего дела, крупные туроператоры. Заработали чартеры в Крым и Краснодарский край, налажена массированная автобусная перевозка в Большой Сочи к объектам Олимпийского наследия. Работа крупных туроператоров сократила конечную цену тура на 25% [2]. Однако, эта тенденция касается только побережья Краснодарского края и Крыма, а также двух столиц страны. Другие регионы в данном процессе не затронуты. И причины кроются не только в неразвитой инфраструктуре и некачественном сервисе, но и отсутствии доступной информации о России в целом. Главная задача 2017 года – это изучение, систематизация, распространение и популяризация сведений о возможных местах путешествия по России.

В 2015 году национальная валюта существенно подешевела относительно американской и европейской валюты, что сделало туристский продукт Российской Федерации конкурентоспособным по цене для въездного туризма. Активными являются приграничные страны – Польша, Финляндия и Китай. При этом азиатский сегмент вырос на 35-40%. Этому способствовало упрощение визового режима. Дальнейший успех будет зависеть от качества программы продвижения туристского имиджа России. А также от сохранения цены в пределах роста инфляции. Обеспечить туристов, например, из Китая, Индии и

Ирана, литературой на их родном языке, подготовить необходимое количество гидов-переводчиков, выстроить интересные маршруты, обеспечить питание с учетом привычек гостей. Ожидается, что в 2017 году расширится сезон путешествий въездных туристов до поездок зимой.

Негативными тенденциями в 2017 году останутся сокращение число участников туристского рынка, особенно средних, мелких, региональных туроператоров. Но если региональный туроператор может стать субагентом крупных столичных туроператоров, то туристские агенты вынуждены покидать рынок по причине сокращения потребительского спроса и не умения продавать отечественный туристский продукт так, как зарубежный.

Процесс формирования стратегии продвижения туристского продукта России на въездном и внутреннем рынке должен строиться с учетом указанных тенденций. В качестве объекта исследования выступают Краснодарский край, Республика Адыгея и Ставропольский край, объединенные в единую территориальную туристско-рекреационную систему. Наличие объекта исследования помогает авторам статьи придать их выводам относительно стратегии продвижения прикладной характер.

В процессе формирования стратегии продвижения любого продукта, и туристский продукт территории не исключение, учитывается его портрет. Он включает в себя элементы, необходимые для удовлетворения всех возникающих потребностей туриста во время путешествия. Следовательно, первым этапом формирования стратегии продвижения является проектирование туристского продукта территории страны. Данный вопрос являлся приоритетным для исследователей в области рекреационной географии еще в 70-х годах прошлого века. Основателями ее основных научных концепций являлись В.С. Преображенский, В.И. Азар, Ю.А. Веденин, Н.С. Мироненко, И.Т. Твердохлебов, Е.А. Котляров. Их главным научным исследованием являлась территориальная туристско-рекреационная система (ТТРС). Она имеет свою таксономическую структуру, которая постоянно усложняется. ТТРС формируется в пределах границ субъектов РФ, но внутри ее существуют отдельные территории, различающиеся по характеру природных условий, структуре и направлению хозяйства, особенностям исторического прошлого, перспективам дальнейшего развития. Следовательно, в состав ТТРС входят туристско-рекреационные макрорайоны (ТРМ) и туристско-рекреационные районы (ТРР). Это означает одно, что ТТРС и есть самостоятельный территориальный туристский продукт, имеющий свой портрет и конкурентные преимущества перед своей искомой целевой аудиторией [1].

Стратегия формирования ТТРС в России ориентирована на максимальное развитие межрегионального сотрудничества, в первую очередь с регионами-соседями, а также международных связей. Речь идет о взаимных поставках продуктов и услуг, кооперации в сферах научно-технической и инновационной деятельности, промышленного производства, переработки сельхозпродукции, туризма, транспорта, строительства, о сотрудничестве в сфере образования и подготовки специалистов, в оздоровительно-рекреационной и спортивной деятельности, реализации инвестиционных проектов, имеющих большое межрегиональное и международное значение, решении общих проблем социально-экономического развития.

Стратегия продвижения ТТРС будет формироваться не только для извлечения выгоды из конкурентных преимуществ, но и правильного позиционирования территориального туристского продукта, определения ряда факторов внутритерриториального развития, которые могут поддерживать геоэкономические интересы соседних регионов и заинтересованных других стран. Для решения такой задачи следует использовать инструменты программы стратегического управления ТТРС. Она предполагает применение концепции маркетинга, где ТТРС как территориальный туристский продукт перестает быть местом проведения отдельных акций продвижения, а становится равноправным участником въездного и внутреннего туристского рынка, продавцом туристских товаров и услуг, имеющих свою стоимость. Итог применения концепции маркетинга – разработка стратегической программы и практических рекомендаций, направленных на совершенствование стратегии продажи и продвижения туристского продукта на федеральном и международном туристском рынке. Для того, чтобы процесс позиционирования был успешным, следует выделить основные отличия или дифференциаторы территории, которые значимы и воспринимаются потребителем положительно. В качестве примера рассмотрим ТТРС «Южная».

ТТРС «Южная» включает два туристско-рекреационных макрорайона: «Горно-морской» и «Бальнеологический» – и три туристско-рекреационных района. Общая площадь ТТРС «Южная» – 142,4 тыс. км<sup>2</sup>[2].

Каждый макрорайон имеет свой уникальный туристский продукт, который входит в общий портфель туристских предложений ТТРС «Южная».

1. ТРМ «Горно-морской» расположен в Южном федеральном округе. В его состав входят такие туристско-рекреационные районы, как Краснодарский край и Республика Адыгея.

2. ТРМ «Бальнеологический» расположен в Кавказском федеральном округе и включает в свой состав Ставропольский край.

Природно-ресурсный и рекреационный потенциал и вековая история существования туристских центров на территориях ТРМ данной ТТРС позволяет объединить ТРМ «Горно-морской» и «Бальнеологический» в единый туристский продукт.

Туристский продукт ТТРС «Южный» – это:

- уникальный и богатейший лечебно-оздоровительный и рекреационный потенциал;
- развитая туристическая и санаторно-курортная инфраструктура;
- наличие передовых медицинских учреждений и технологий;
- существование традиционного имиджа лучшего в России места для пляжного отдыха потребителей с различным уровнем дохода;
- туристские маршруты, которые начинаются в горной и предгорной зонах и заканчиваются на морском побережье;
- природоохранные территории, занимающие большие площади и имеющие федеральное и мировое значение;
- историко-культурное наследие, охраняемое на федеральном уровне;
- наличие объектов делового и научного сотрудничества;
- наличие различных событийных мероприятий – народных праздников, гуляний, дней города;
- место проведения крупного международного мероприятия – XXII зимних Олимпийских игр 2014 года

[2].

Наибольшую долю во внутреннем туризме занимают лечебно-оздоровительный, пляжный, культурно-познавательный и деловой туризм. Более быстрыми темпами развивается активный (экстремальный), событийный, этнографический, паломнический, экологический туризм, охота и рыбалка. К самым доходным видам туризма относятся деловой, лечебно-оздоровительный и пляжный.

На законодательном уровне программа продвижения туристского продукта ТРМ «Горно-морской» и «Бальнеологический» представлена в ряде нормативно-законодательных актах. Основная цель, которая объединяет все существующие законодательные акты по продвижению туристского продукта в ТТРС «Южная», – формирование конкурентоспособного, экономически эффективного, социально ориентированного и экологически устойчивого туристско-рекреационного и санаторно-курортного комплекса круглогодичного функционирования, обеспечивающего доступный отдых и лечение российским и иностранным гражданам.

На основе синтеза факторов проведенного СВОТ-анализа выявлены компоненты внешней и внутренней среды ТТРС «Южная», которые необходимо закладывать в основу стратегии позиционирования на туристском рынке:

- выгодное экономико-географическое положение, придающее дополнительную ценность природным ресурсам и лечебную направленность курортам;
- теплый мягкий климат, позволяющий предлагать отдых круглый год, увеличивая прибыльность и жизнеспособность туризма;
- развитая транспортная инфраструктура, способствующая росту инвестиций;
- обеспеченность качественным дорожным покрытием, что упрощает процесс передвижения потоков туристов;
- предпосылки для развития морских пассажирских перевозок, яхтинга и становления морских курортов;
- возможность строительства новых железнодорожных веток с использованием горной части территории;
- реконструкция существующих аэропортов, обеспечивающая рост числа авиаперевозок, отдыхающих прямыми беспосадочными рейсами из различных регионов России;
- расширение сети авиационных линий по регионам России, а также выполнение международных авиарейсов из стран ближнего и дальнего зарубежья, что значительно увеличивает диапазон туристских предложений;
- природно-климатические факторы, позволяющие развивать новые виды туризма, в том числе зимний отдых;
- имидж безопасного региона, низкий уровень преступности, повышающие конкурентоспособность комплекса и способствующие увеличению въездного туризма, в том числе росту числа иностранных туристов;

- развитие сегмента семейного и детского отдыха в соответствии с маркетинговой и рекламной стратегией;
- государственная поддержка отрасли для сохранения высокой инвестиционной привлекательности;
- культурное разнообразие и южный колорит, привлекающие россиян из дальних регионов;
- высокотехнологичная инфраструктура, спортивные объекты, современные высококатегорийные средства размещения, построенные к Олимпийским играм, способствующие привлечению в г. Сочи российских и иностранных туристов;
- специализация туристского продукта: лечебно-оздоровительный, пляжный, культурно-познавательный, событийный, деловой, сельский, паломнический, экологический, водный туризм, охота и рыбалка [1].

К основным задачам по использованию сильных сторон внутренней среды и возможностей внешней среды для нейтрализации слабых сторон и угроз относятся:

- 1) позиционирование новых видов отдыха, активное развитие экологического, экстремального, этнического, сельского туризма;
- 2) развитие инженерного обеспечения на курортных территориях путем реконструкции и капитального ремонта существующих систем и создания современной сети инженерных коммуникаций;
- 3) строительство и реконструирование средств размещения для различных сегментов потребителей, сохранение разнообразия ценовых предложений;
- 4) проведение обязательной классификации существующих средств размещения и развитие гостиничных цепей с мировым именем;
- 5) повышение уровня квалификации трудовых ресурсов для предоставления высококачественного обслуживания;
- 6) защита окружающей среды путем реконструкции системы обработки сточных вод и утилизации твердых отходов;
- 7) работа с транспортными структурами по снижению стоимости проезда (скидки для туристских групп, семейные скидки, льготы на проезд к месту санаторно-курортного лечения);
- 8) работа с туроператорами по расширению рынка сбыта туристского продукта;
- 9) активное использование рекламы с целью информирования потенциальной аудитории о возможностях лечения и отдыха, особенно в межсезонье;
- 10) расширение международного сотрудничества, привлечение в курортно-туристскую отрасль иностранных инвесторов, развитие бизнеса с международными брендами, повышение конкурентоспособности курортно-туристского комплекса [1].

Основные виды туризма в ТТРС «Южная»: активные виды туризма: пешеходный туризм, походы, массовые спортивные мероприятия, включающие элементы спорта, такие как дайвинг, рафтинг, виндсерфинг, скайдайвинг, сноубординг, катание на горных лыжах, водных лыжах, дельтапланеризм, джиппинг, парашютный спорт и иные виды экстремального туризма; водный (речной сплав); деловой и конгрессный; культурно-познавательный; лечебно-рекреационный; охотничье-рыболовный и конный; паломнический; пляжный; этнографический; событийный (приключенческий); экологический [1].

Проведенный анализ туристского продукта ТТРС «Южная» и нахождение мотивов стратегии позиционирования позволяет сформировать основные направления повышения конкурентоспособности туристского продукта на въездном и внутреннем туристском рынке. Сильные конкурентные позиции должны войти в основу конкурентной стратегии туризма. Слабые стороны должны быть решены за счет системы целевых действий. Каждая группа стратегий закладывается в основу общей стратегии развития въездного и внутреннего туризма в Российской Федерации. Исходя из перечисленных конкурентных позиций целесообразно применение следующих:

- для сильных конкурентных позиций стратегия усиления конкурентных преимуществ и создание на их основе дополнительных ценностей и туристских продуктов для потребителей;
- для слабых конкурентных позиций стратегии повышения конкурентоспособности и наращивания конкурентных преимуществ.

В результате стратегическая схема повышения конкурентоспособности туристского продукта России на въездном и внутреннем рынке включает в себя: стратегии усиления конкурентных преимуществ; стратегии дифференциации (новые продукты и услуги, созданные на основе имеющихся конкурентных преимуществ); стратегии экспансии (стратегии маркетинга).

В основу позиционирования и оценки перспективности дифференцированных видов туризма в России заложен критерий их привлекательности для потенциальных инвесторов и целевой аудитории. Привлекательность вида туризма оценивается на основе динамики роста (или снижения) количества посещений туристами, а оценка рыночной доли дана относительно количества востребованных предложений по каждому рассматриваемому виду туризма. Следовательно, привлекательность отдельных видов туризма зависит от этапа жизненного цикла. На основе оценки жизненного цикла различных видов туризма можно провести их позиционирование с использованием матрицы BCG (рост рынка – доля рынка), как это представлено в таблице 1, оценить все виды туризма с точки зрения перспективности их развития на территории.

Анализ показал, что туристский продукт достаточно дифференцирован в своем составе. В продуктовом пакете туристской отрасли России есть предложения, которые относятся к «звездам» и могут давать сверхприбыли при условии высоких инвестиций. В составе «звезд» находятся такие виды туризма, которые уже имеют свой многопрофильный продукт, обширную географию и потенциальную целевую аудиторию с достаточной для роста емкостью. Это оздоровительный, деловой, круизный, экологический, активные виды туризма (горнолыжный, экстремальный, спортивный).

Таблица 1 – Группировка видов туризма в соответствии с продуктовыми группами компании Boston Consulting Group [1; 5]

Условные обозначения	Продуктовая группа	Виды туризма
A	Продукты «Знаки вопроса» (низкая доля рынка, высокие темпы роста рынка)	Рыболовный и охотничий, событийный, этнографический, сельский
B	Продукты «Звезды» (высокая доля рынка, высокие темпы роста рынка)	Оздоровительный, деловой, круизный, экологический, активные виды туризма (горнолыжный, экстремальный, спортивный)
C	Продукты «Дойные коровы» (высокая доля рынка, низкие (нулевые) темпы роста рынка)	Культурно-познавательный, паломнический, пляжный
D	Продукты «Собаки» (снижение доли рынка, низкие темпы роста рынка (сжатие рынка))	Научные, учебные, гастрономический

Ближе всего к положению «звезд» находятся виды туризма «знаков вопроса». Эти направления развития туризма наиболее предпочтительные для инвестирования. Эти направления имеют точку опоры на растущем рынке, но без увеличения их рыночной доли они могут превратиться в «собак». Развитие «знаков вопроса» должно развиваться за счет инновационного предложения, например, в области событийного, этнографического и сельского туризма.

Развитие «знаков вопросов» в «звезды» может осуществляться на основе перераспределения инвестиционных потоков, которые идут от «дойных коров». Отрасли, которые попадают в данный квадрант, основываются на истории, традициях, отличаются консервативностью своих предложений. Это культурно-познавательный, паломнический, пляжный туризм. Главное в процессе управления данными отраслями защищаться от действий конкурентов.

Уменьшение рыночной доли «дойных коров», как и снижение темпов роста «знаков вопроса», может привести всю туристскую отрасль России в положение «собак». В данном исследовании в этом квадранте оказались виды туризма, которые требуют создания спроса, нахождения причин для инвестирования в них и развития. Это мало изученные сегменты рынка, которые имеют только очаговое развитие на уровне местного административного образования. Это научный, учебный и гастрономический.

На основе анализа концепции матрицы BCG можно определить задачи дифференциации туристской политики органов власти для выделенных продуктовых групп и обосновать использование следующих стратегий:

1) для группы «Знаки вопроса» (продукты этой группы приносят временно не высокие доходы, но очень перспективны) – стратегия роста рынка и развития продукта;

2) для группы «Звезды» (продукты, характеризующиеся высокими доходами и значительными объемами продаж) – использование стратегии сохранения лидерства на рынке и стратегии дифференциации (для закрепления на рынке и создания «входных» барьеров на рынок для потенциальных конкурентов);

3) для группы «Дойные коровы» (продукты данной группы характеризуются невысокими, но стабильными доходами) – использование стратегии оптимизации издержек и стратегии дифференциации;

4) для группы «Собаки» (продукты данной группы приносят низкие доходы, либо убыточны, объемы продаж постоянно уменьшаются или не показывают явного роста) – использование стратегии ухода с рынка, либо стратегии дифференциации и переход в группу «Знаки вопроса» [1; 5].

Туристская деятельность в России может быть дифференцирована, однако современный пакет предлагаемых туристских продуктов, востребован лишь частично. Основная туристская нагрузка приходится на несколько наиболее известных и традиционных центров, привлекающих туристов.

Таким образом, стратегия продвижения должна разрабатываться для каждого туристского продукта из его дифференцированной корзины. При грамотном информировании потенциальных гостей по всем направлениям специализации на въездном и внутреннем туристском рынке, названные в начале статьи тенденции будут развиваться в положительном для российского рынка русле. Дифференцированный продукт снижает чувствительность к цене из-за широкого выбора туристских предложений и независимости цены от валютных курсов. Цена устанавливается в зависимости от уровня инфляции. А значит и глубина бронирования будет превышать полтора месяца. Развитие отечественного туристского продукта и грамотное информирование о нем, повысит конкурентоспособность относительно популярных западных курортов. Количество самостоятельных туристов может исчисляться на единицы, если по каждой туристской специализации будут работать как крупные, так и региональные туроператоры, и турагентства. В результате туристский сектор экономики страны перейдет из разряда перспективных в разряд бюджет образующих.

#### Список литературы

1. Некрасова М.Л. Стратегический подход к формированию территориальных туристско-рекреационных систем Российской Федерации: Монография. Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2013. 289 с.
2. Основные тенденции 2016 года на российском туристическом рынке [Электронный ресурс]: Информационный портал «РИА Новости» // URL: [https://ria.ru/ny2016\\_resume/20151228/1350517486.html](https://ria.ru/ny2016_resume/20151228/1350517486.html). – проверено 12.04.2017.
3. Стратегия развития санаторно-курортного и туристского комплекса Краснодарского края до 2020 года [Электронный ресурс]. – утв. приказом департамента комплексного развития курортов и туризма Краснодарского края от 01 октября 2008 года №63 // URL: <https://min.kurortkuban.ru/dokumenty/zakonodatelstvo-krasnodarskogo-kрая/item/879-strategy2020>. – проверено 13.04.2017.
4. Темирканова А.В. Имитационная модель формирования программы социо-эколого-экономического развития Юга России // Вестник ДГТУ, 2012 – № 8(69), С. 131-139.
5. Управление развитием туризма в регионе. Опыт реализации Стратегии Республики Карелии / Институт экономики КарНЦ РАН, Под общей ред. Ю.В. Савельева, О.В. Толстогузова. – Петрозаводск: Изд-во Карельского научного центра РАН, 2008. 141 с.

# РОЛЬ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА КРУПНЫХ МЕГАПОЛИСОВ В РАЗВИТИИ ГОРОДСКОГО ТУРИЗМА

Самсоненко Т.А., Юрченко А.А.

ФГБОУ ВО Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма,  
г. Краснодар

Городской туризм - это сравнительно новый вид туризма в современном мире.

Изначально, термин «городской туризм» или «городское путешествие» появился в Европе в 1980 году, а в 1997 году его определение было включено в словарь по общей географии Гартмута Лезера. В словаре было дано определение, в котором подчеркивалось, что городской туризм представляет собой краткосрочное путешествие от 1 до 4 дней по причине интереса к истории или искусству города, посещению событий и мероприятий, а также приобретение различных видов товаров в данном городе. Городское путешествие осуществляется как индивидуально, так и в группе и часто проводится в форме экскурсии в выходные дни.

В нашей стране проблема развития городов и городского туризма также привлекает внимание ученых, таких как В.А. Филин, В.Л. Глазычев, Т.С. Рыжова, И.В. Тулиганова [5]. В их трудах особое внимание уделяется психологической культурологической и психологической стороне данной проблемы.

Виды городского туризма, в зависимости от целей туриста, могут представлять собой [1]:

- Экскурсионный тур с осмотром достопримечательностей;
- Посещение событий и мероприятий;
- Поездка в город для того, чтобы провести в нем вечер;
- Посещения города для совершения покупок;
- Индивидуальные поездки с деловыми целями;
- Посещение города с целью присутствия на заседании;
- Посещение съездов и конференций;
- Посещение выставок;
- Посещение города с лечебно-оздоровительными целями;
- Паломничество.

Современные исследователи отмечают, что городской туризм это одна из важнейших форм туризма в современной Европе, например в Германии, поездки с целью посещения города постоянно занимают ведущие позиции в рейтинге самых популярных видов туризма. В среднем, такое путешествие занимает от одного до четырех дней. Целями городского туризма являются: культурный интерес, событийные или деловые интересы.

Большую роль в развитии городского туризма имеет ресурсный потенциал городов, являющихся центрами культурно-познавательного туризма, которые специализируются на приеме туристов, путешествующих с целью получения новых знаний и приобщения к культурным ценностям. Туристов все больше привлекает дизайн, образ жизни городского населения и атмосфера городов. Постепенно человечество начинает осознавать, что наличие и сохранение историко-культурного потенциала имеет огромное значение в развитии туристских городов (например, Париж, Венеция, Лондон, Афины, Венеция, Флоренция, Рим и др.).

Следует отметить, что среди всего многообразия туристских центров большой интерес представляют крупные города, именно здесь сосредоточена значительная часть культурно-исторического наследия человечества. Зачастую крупные мегаполисы являются генераторами и носителями все новых видов туризма и имеют необходимую инфраструктуру для комфортабельного отдыха [4,6].

Среди мировых мегаполисов город Санкт-Петербург является поистине уникальным по масштабу памятником культуры и одним из красивейших мест нашей страны. Высокий уровень сохранности и подлинности исторического центра Санкт-Петербурга и дворцово-парковых комплексов пригородных окрестностей послужил основанием для включения его в Список Всемирного наследия ЮНЕСКО в 1990 году. Общая площадь всего комплекса превышает 23000 га и включает в себя 36 компонентов и 86 элементов, которые располагаются в двух субъектах РФ - Санкт-Петербурге и Ленинградской области. Исторический центр является ядром этой номинации, и его площадь составляет около 4000 га [1].

К наиболее крупным объектам петербургского комплекса культурного наследия можно отнести дворцово-парковый ансамбль Петергоф, Кронштадтскую крепость, Петропавловскую крепость, Исаакиевский собор, Собор Воскресения Христова на Крови (Спас на Крови), Кафедральный Казанский собор, Государственный Эрмитаж, Центральный военно-морской музей, а также значимые для научной деятельности Государственный Русский музей и Российскую Национальную библиотеку. Каждый из этих достопримечательностей хранит в себе богатую историю, яркий колорит прошлых веков, а также крупную научную базу для изучения особенностей развития прошлых веков.

Знакомство с культурным достоянием города с каждым годом приобретает всё большую популярность среди туристов и лежит в основе развития городского и культурно-познавательного туризма. Основой этого является стремление людей познакомиться с национальным достоянием своей страны, а также с достоянием мировых ценностей в целом. Поэтому развитие и сохранение историко-культурного потенциала является первостепенной задачей различных государств и Всемирной организации ЮНЕСКО.

Непосредственно в г. Санкт-Петербурге помимо международных нормативных актов, созданных на основе конвенций ЮНЕСКО, законодательство Российской Федерации сформировало ряд нормативно-правовых актов, главными из которых являются следующие документы: Федеральный закон «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов РФ», закон Санкт-Петербурга от 12.07.2007 № 820-7 (ред. От 28.04.2012) «Об охране объектов культурного наследия в Санкт-Петербурге», Петербургская стратегия сохранения культурного наследия, принятая постановлением Правительства Санкт-Петербурга 01.11.2005 №1681 [2]. Все эти нормативно-правовые акты обеспечивают комплексную защиту культурных объектов Санкт-Петербурга и формируют потенциал для последующего их расширения.

Имея такой огромный культурный потенциал, защищенный законодательством РФ и нормативно-правовой базой ЮНЕСКО, Санкт-Петербург является одним из главных и наиболее посещаемых субъектов страны. Ежегодный туристский поток в город и его окрестности превышает 6 млн. человек (при том, что самих жителей в городе около 5 млн. чел.), 2,5 млн. человек из которых – зарубежные туристы. Среди иностранных туристов наибольший процент составляют жители Финляндии, Германии и США, начиная с 2015 года, резко увеличилось число туристов из Китая и стран Азии. Известно, что среди европейских городов по посещаемости туристами Санкт-Петербург занимает 9 место после Барселоны и Вены. Также согласно проведенным исследованиям в европейских странах, достопримечательности Санкт-Петербурга стали «узнаваться» европейцами чаще, чем культурные объекты Вены, Мадрида, Берлина, Мюнхена, или Стокгольма, что говорит об увеличении популярности Санкт-Петербурга среди зарубежных туристов.

Для привлечения еще большего числа туристов в культурный центр нашей страны туристские компании каждый год разрабатывают различные туристические программы, которые наилучшим образом удовлетворят потребности туристов, а также предполагают систему скидок и акций, что также является стимулом для увеличения культурных поездок в г. Санкт-Петербург.

Благодаря активной государственной политике по охране и развитию культурного наследия города, работе организации ЮНЕСКО, а также в не меньшей степени и туристским предприятиям, занимающимся разработкой новых культурно-познавательных туристских программ, Санкт-Петербург является привлекательным местом для удовлетворения одной из главных потребностей людей – потребности в познании. Подлинность, универсальность и общечеловеческая значимость культурного достояния является исключительной ценностью Санкт-Петербурга, выделяя его среди других городов.

Отметим, что перспективы развития Санкт-Петербурга как центра городского туризма России несут прогрессивный характер и имеют всю необходимую для этого культурную базу.

Таким образом, роль и значение ресурсного потенциала крупных городов в развитии городского туризма неуклонно повышаются. Создавая условия для приобщения к культурно-историческому достоянию, занятия бизнесом, отдыху, оздоровления людей и т.д., они притягивают все больше путешествующих лиц.

### Список литературы

1. Комитет по государственному контролю, использованию и охране памятников истории и культуры [Электронный ресурс] - URL: <http://kgiop.gov.spb.ru/nasledie/>
2. Официальный портал администрации Санкт-Петербурга [Электронный ресурс] - URL: <http://knowledge.allbest.ru/management/2c0b>

3. Прилепских Е.А. Сущность городского туризма на примере города Кёльн / Е.А. Прилепских. // Трансформация научных парадигм и коммуникативные практики в информационном социуме: сборник научных трудов / Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – С 111-113
4. Самсоненко Т.А. Ресурсный потенциал как фактор развития туризма в регионах (на примере Апшеронского района Краснодарского края) /Т.А. Самсоненко, А.А. Юрченко // Материалы Всероссийской научно-практической конференции Туризм: Гостеприимство, Спорт, Индустрия питания. Сочи, 21-23 октября 2015 г. С. 39-41
5. Тулиганова И. В. Город как культурный ландшафт / И. В. Тулиганова // Вестник ПАГС. 2007. №13. [Электронный ресурс] - URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/gorod-kak-kulturnyy-landshaft> (дата обращения: 20.04.2017).
6. Юрченко А.А. Развитие внутреннего туризма в южном федеральном округе Российской Федерации /А.А. Юрченко, В.Г. Минченко // Материалы научной и научно-практической конференции ППС КГУФКСТ (15 мая – 27 мая 2014 года, г. Краснодар) [Текст]: материалы конференции. – Краснодар: КФУФКСТ, 2014. – С. 90-93

#### **СЕКЦИЯ №86.**

#### **ГЕОМОРФОЛОГИЯ И ЭВОЛЮЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 25.00.25)**

#### **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

#### **СЕКЦИЯ №87.**

#### **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ**

#### **ГЕОЛОГИЯ**

#### **СЕКЦИЯ №88.**

#### **РАЗВИТИЕ ГЕОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ**

## ПЛАН КОНФЕРЕНЦИЙ НА 2017 ГОД

### Январь 2017г.

IV Международная научно-практическая конференция «**Актуальные вопросы естественных и математических наук в современных условиях развития страны**», г. Санкт-Петербург

Прием статей для публикации: до 1 января 2017г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 февраля 2017г.

### Февраль 2017г.

IV Международная научно-практическая конференция «**Актуальные проблемы естественных и математических наук в России и за рубежом**», г. Новосибирск

Прием статей для публикации: до 1 февраля 2017г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 марта 2017г.

### Март 2017г.

IV Международная научно-практическая конференция «**Актуальные вопросы современных математических и естественных наук**», г. Екатеринбург

Прием статей для публикации: до 1 марта 2017г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 апреля 2017г.

### Апрель 2017г.

IV Международная научно-практическая конференция «**Актуальные проблемы и достижения в естественных и математических науках**», г. Самара

Прием статей для публикации: до 1 апреля 2017г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 мая 2017г.

### Май 2017г.

IV Международная научно-практическая конференция «**Актуальные вопросы и перспективы развития математических и естественных наук**», г. Омск

Прием статей для публикации: до 1 мая 2017г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 июня 2017г.

### Июнь 2017г.

IV Международная научно-практическая конференция «**Современные проблемы математических и естественных наук в мире**», г. Казань

Прием статей для публикации: до 1 июня 2017г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 июля 2017г.

### Июль 2017г.

IV Международная научно-практическая конференция «**О вопросах и проблемах современных математических и естественных наук**», г. Челябинск

Прием статей для публикации: до 1 июля 2017г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 августа 2017г.

#### **Август 2017г.**

IV Международная научно-практическая конференция **«Информационные технологии естественных и математических наук»**, г. Ростов-на-Дону

Прием статей для публикации: до 1 августа 2017г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 сентября 2017г.

#### **Сентябрь 2017г.**

IV Международная научно-практическая конференция **«Естественные и математические науки в современном мире»**, г. Уфа

Прием статей для публикации: до 1 сентября 2017г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 октября 2017г.

#### **Октябрь 2017г.**

IV Международная научно-практическая конференция **«Основные проблемы естественных и математических наук»**, г. Волгоград

Прием статей для публикации: до 1 октября 2017г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 ноября 2017г.

#### **Ноябрь 2017г.**

IV Международная научно-практическая конференция **«Естественные и математические науки: вопросы и тенденции развития»**, г. Красноярск

Прием статей для публикации: до 1 ноября 2017г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 декабря 2017г.

#### **Декабрь 2017г.**

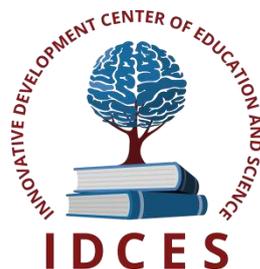
IV Международная научно-практическая конференция **«Перспективы развития современных математических и естественных наук»**, г. Воронеж

Прием статей для публикации: до 1 декабря 2017г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 января 2018г.

С более подробной информацией о международных научно-практических конференциях можно ознакомиться на официальном сайте Инновационного центра развития образования и науки [www.izron.ru](http://www.izron.ru) (раздел «Естественные и математические науки»).

**ИННОВАЦИОННЫЙ ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ**  
**INNOVATIVE DEVELOPMENT CENTER OF EDUCATION AND SCIENCE**



**Современные проблемы математических  
и естественных наук в мире**

**Выпуск IV**

**Сборник научных трудов по итогам  
международной научно-практической конференции  
(11 июня 2017 г.)**

**г. Казань**

**2017 г.**

Печатается в авторской редакции  
Компьютерная верстка авторская

Подписано в печать 10.06.2017.  
Формат 60×90/16. Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4,4.  
Тираж 250 экз. Заказ № 067.

Отпечатано по заказу ИЦРОН в ООО «Ареал»  
603000, г. Нижний Новгород, ул. Студеная, д. 58.