

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



ЕСТЕСТВЕННЫЕ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

**Сборник научных трудов по итогам
международной научно-практической конференции
(5 сентября 2014г.)**

**г. Уфа
2014г.**

УДК 50(06)
ББК 2я43

Естественные и математические науки в современном мире/Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. Уфа, 2014. 29 с.

Редакционная коллегия:

кандидат биологических наук, доцент Корж Александр Павлович (г. Запорожье), доктор биологических наук, профессор Околелова Алла Ароновна (г. Волгоград)

В сборнике научных трудов по итогам международной научно-практической конференции «Естественные и математические науки в современном мире» (г. Уфа) 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.

© ИЦРОН, 2014 г.
© Коллектив авторов

Оглавление

СЕКЦИЯ №1. ВЕЩЕСТВЕННЫЙ, КОМПЛЕКСНЫЙ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ	8
СЕКЦИЯ №2. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ, ДИНАМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.02).....	8
СЕКЦИЯ №3. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.03)	8
СЕКЦИЯ №4. ГЕОМЕТРИЯ И ТОПОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.04).....	8
СЕКЦИЯ №5. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.05).....	8
СЕКЦИЯ №6. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА, АЛГЕБРА И ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.06).....	8
СЕКЦИЯ №7. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.07).....	8
СЕКЦИЯ №8. ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ КИБЕРНЕТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.09).....	8
СЕКЦИЯ №9. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.01).....	8
СЕКЦИЯ №10. МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.04)	8
СЕКЦИЯ №11. МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ, ГАЗА И ПЛАЗМЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.05).....	8
СЕКЦИЯ №12. ДИНАМИКА, ПРОЧНОСТЬ МАШИН, ПРИБОРОВ И АППАРАТУРЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.06)	8
СЕКЦИЯ №13. БИОМЕХАНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.08)	9
СЕКЦИЯ №14. АСТРОМЕТРИЯ И НЕБЕСНАЯ МЕХАНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.03.01).....	9
СЕКЦИЯ №15. АСТРОФИЗИКА И ЗВЕЗДНАЯ АСТРОНОМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.03.02).....	9
СЕКЦИЯ №16. ФИЗИКА СОЛНЦА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.03.03).....	9
СЕКЦИЯ №17. ПЛАНЕТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.03.04)	9
СЕКЦИЯ №18. ПРИБОРЫ И МЕТОДЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.01)	9
СЕКЦИЯ №19. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.02)	9

СЕКЦИЯ №20. РАДИОФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.03)	9
СЕКЦИЯ №21. ФИЗИЧЕСКАЯ ЭЛЕКТРОНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.04)	9
СЕКЦИЯ №22. ОПТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.05)	9
СЕКЦИЯ №23. АКУСТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.06)	9
СЕКЦИЯ №24. ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.07)	10
ФАЗОВЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ В СИСТЕМАХ МЕТАЛЛИЗАЦИИ ОБЪЕМНЫХ ПРОВОДНИКОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ИМПУЛЬСОВ Скворцов А.А., Зувев С.М., Корячко М.В.....	10
СЕКЦИЯ №25. ФИЗИКА ПЛАЗМЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.08)	13
СЕКЦИЯ №26. ФИЗИКА НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.09)	13
СЕКЦИЯ №27. ФИЗИКА ПОЛУПРОВОДНИКОВ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.10)	13
СЕКЦИЯ №28. ФИЗИКА МАГНИТНЫХ ЯВЛЕНИЙ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.11)	13
СЕКЦИЯ №29. ЭЛЕКТРОФИЗИКА, ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.13)	13
СЕКЦИЯ №30. ТЕПЛОФИЗИКА И ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ТЕПЛОТЕХНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.14)	13
СЕКЦИЯ №31. ФИЗИКА И ТЕХНОЛОГИЯ НАНОСТРУКТУР, АТОМНАЯ И МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.15)	13
СЕКЦИЯ №32. ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА И ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.16)	13
СЕКЦИЯ №33. ХИМИЧЕСКАЯ ФИЗИКА, ГОРЕНИЕ И ВЗРЫВ, ФИЗИКА ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ ВЕЩЕСТВА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.17)	13
СЕКЦИЯ №34. КРИСТАЛЛОГРАФИЯ, ФИЗИКА КРИСТАЛЛОВ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.18)	14
СЕКЦИЯ №35. ФИЗИКА ПУЧКОВ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ И УСКОРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.20)	14
СЕКЦИЯ №36. ЛАЗЕРНАЯ ФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.21)	14
СЕКЦИЯ №37. ФИЗИКА ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.23)	14
СЕКЦИЯ №38. НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.01)	14

СЕКЦИЯ №39.	
АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.02)	14
СЕКЦИЯ №40.	
ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.03)	14
СЕКЦИЯ №41.	
ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.04)	14
СЕКЦИЯ №42.	
ЭЛЕКТРОХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.05)	14
СЕКЦИЯ №43.	
ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.06)	14
СЕКЦИЯ №44.	
ХИМИЯ ЭЛЕМЕНТООРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.08)	14
СЕКЦИЯ №45.	
ХИМИЯ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.09)	14
СЕКЦИЯ №46.	
БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.10)	14
СЕКЦИЯ №47.	
КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.11)	15
СЕКЦИЯ №48.	
БИОНЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.12)	15
СЕКЦИЯ №49.	
НЕФТЕХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.13)	15
СЕКЦИЯ №50.	
РАДИОХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.14)	15
СЕКЦИЯ №51.	
КИНЕТИКА И КАТАЛИЗ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.15)	15
СЕКЦИЯ №52.	
МЕДИЦИНСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.16)	15
СЕКЦИЯ №53.	
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ И КВАНТОВАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.17)	15
СЕКЦИЯ №54.	
ХИМИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.21)	15
СЕКЦИЯ №55.	
РАДИОБИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.01)	15
СЕКЦИЯ №56.	
БИОФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.02)	15
СЕКЦИЯ №57.	
МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.03)	15
АНАЛИЗ ЦИРКУЛИРУЮЩИХ МИКРОЧАСТИЦ ПЛАЗМЫ КРОВИ МЕТОДОМ ПРОТОЧНОЙ	
ЦИТОМЕТРИИ	
Воронцова Е.В., Горева О.Б., Мельникова Е.В., Гришанова А.Ю.....	15
СЕКЦИЯ №58.	
БИОХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.04)	18

СЕКЦИЯ №59.	
ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.05).....	18
СЕКЦИЯ №60.	
БИОТЕХНОЛОГИЯ (В ТОМ ЧИСЛЕ БИОНАНОТЕХНОЛОГИИ) (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.06)	18
СЕКЦИЯ №61.	
МОЛЕКУЛЯРНАЯ ГЕНЕТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.07).....	18
МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КУР ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МИКРОСАТЕЛЛИТНЫХ ЛОКУСОВ	
Новгородова И.П., Зиновьева Н.А., Гладырь Е.А., Фисинин В.И.....	18
СЕКЦИЯ №62.	
БИОИНЖЕНЕРИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.08).....	22
СЕКЦИЯ №63.	
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ, БИОИНФОРМАТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.09).....	22
СЕКЦИЯ №64.	
БОТАНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.01)	22
СЕКЦИЯ №65.	
ВИРУСОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.02).....	22
СЕКЦИЯ №66.	
МИКРОБИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.03).....	22
СЕКЦИЯ №67.	
ЗООЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.04).....	22
СЕКЦИЯ №68.	
ЭНТОМОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.05)	22
СЕКЦИЯ №69.	
ИХТИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.06)	22
СЕКЦИЯ №70.	
ГЕНЕТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.07).....	23
СЕКЦИЯ №71.	
ЭКОЛОГИЯ (ПО ОТРАСЛЯМ) (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.08)	23
СЕКЦИЯ №72.	
БИОГЕОХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.09).....	23
СЕКЦИЯ №73.	
ГИДРОБИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.10)	23
СЕКЦИЯ №74.	
ПАРАЗИТОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.11).....	23
СЕКЦИЯ №75.	
МИКОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.12)	23
СЕКЦИЯ №76.	
ПОЧВОВЕДЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.13)	23
СЕКЦИЯ №77.	
БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.14).....	23

СЕКЦИЯ №78.	
ФИЗИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.01).....	23
ПОКАЗАТЕЛИ ЗРИТЕЛЬНО-МОТОРНОЙ РЕАКЦИИ У ДЕТЕЙ, ОБУЧАЮЩИХСЯ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ С РАЗНЫМ ЛАТЕРАЛЬНЫМ ПРОФИЛЕМ	
Набиева К.Н. кызы, Дмитренко Л.М., Елисеенко В.В., Карантыш Г.В.	23
СЕКЦИЯ №79.	
АНТРОПОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.02)	25
СЕКЦИЯ №80.	
ИММУНОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.03).....	25
СЕКЦИЯ №81.	
КЛЕТОЧНАЯ БИОЛОГИЯ, ЦИТОЛОГИЯ, ГИСТОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.04).....	25
СЕКЦИЯ №82.	
БИОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ, ЭМБРИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.05).....	25
СЕКЦИЯ №83.	
НЕЙРОБИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.06)	26
СЕКЦИЯ №84.	
ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ И БИОГЕОГРАФИЯ, ГЕОГРАФИЯ ПОЧВ И ГЕОХИМИЯ ЛАНДШАФТОВ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 25.00.23)	26
СЕКЦИЯ №85.	
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ, СОЦИАЛЬНАЯ, ПОЛИТИЧЕСКАЯ И РЕКРЕАЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 25.00.24).....	26
СЕКЦИЯ №86.	
ГЕОМОРФОЛОГИЯ И ЭВОЛЮЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 25.00.25).....	26
СЕКЦИЯ №87.	
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ ГЕОЛОГИЯ	26
СЕКЦИЯ №88.	
РАЗВИТИЕ ГЕОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ	26
ПЛАН КОНФЕРЕНЦИЙ НА 2014 ГОД	27

**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)**

**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)**

**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)**

**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)**

**СЕКЦИЯ №23.
АКУСТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.06)**

ФАЗОВЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ В СИСТЕМАХ МЕТАЛЛИЗАЦИИ ОБЪЕМНЫХ ПРОВОДНИКОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ИМПУЛЬСОВ

Скворцов А.А., Зуев С.М., Корячко М.В.

Университет машиностроения, г.Москва

Введение

При воздействии на проводник различных токовых импульсов происходят локальные тепловые возмущения в соединении. Следствием этого является разрушение системы металлизации проводника. Поэтому анализ тепловых процессов может дать важную информацию о характере возникновения и динамике протекания рассматриваемых явлений.

Работа полупроводниковых приборов и интегральных микросхем, в которых используются проводники, обычно связана с повышенными тепловыми и механическими нагрузками, достигающими максимальных значений при повышенных значениях плотности тока, что приводит к перегоранию соединения. Между тем, влияние на проводник критических процессов (при максимальных плотностях тока), приводящих к взрыву образца, практически не изучено. Поэтому исследование проводника в момент его взрыва может иметь практическую ценность.

Динамика нагрева объемного проводника электрическим током определяется не только его физическими характеристиками и плотностью тока, но и условиями теплоотдачи в окружающую среду.

Простейшим случаем, с точки зрения описания процесса теплопередачи, является нагрев термоизолированного проводника электрическим током. Этот режим соответствует тепловому режиму работы проводника, соединяющего кристалл с внешним выводом. Проводник, как правило, обладает более высокой теплопроводностью по отношению к окружающей его среде (воздух, компаунд) [3].

1. Теоретический анализ

При расчете темпа нагрева термоизолированного проводника были сделаны следующие допущения:

а) можно пренебречь градиентом температур от центра проволоочки к её поверхности. Оценим отношение внутреннего термического сопротивления проволоочки в поперечном направлении к внешнему термическому сопротивлению, обусловленному конвекцией (наиболее существенным процессом поверхностной теплоотдачи):

$$\frac{d}{\lambda} / \frac{1}{\alpha} = \frac{\alpha d}{\lambda} \approx \frac{(10..100) \cdot 25 \cdot 10^{-3}}{100} \approx 10^{-3} \ll 1 \quad (1)$$

То есть, изменение температуры от центра к поверхности внутри проволоочки мало (по сравнению с изменением температуры (от T к T₀) в пограничном слое), что и дает основание приписать всему сечению проволоки и ее поверхности одну температуру T.

б) Принимаем поперечное сечение проволоочки постоянным по всей длине образца.

Выделенное тепло полностью расходуется на нагрев самого проводника, и условие теплового баланса может быть представлено очевидным уравнением:

$$I^2 R_0 (1 + \alpha \Theta) dt = C \gamma V d\Theta \quad (2)$$

Здесь I-текущий по проводнику ток; V-объем проводника; $\Theta = T - T_0$; T и T₀-текущая и начальная температура соответственно; α - температурный коэффициент сопротивления (ТКС); R₀- сопротивление при начальной температуре; C-удельная теплоемкость; γ - плотность.

2. Экспериментальная часть

В качестве образца использовались алюминиевая проволоочка диаметром 50, 150, 200 мкм и длиной l = 25 мм, которая была закреплена в массивных стальных зажимах. Опыт проводился в двух средах: образец находился в воздухе, в воде, а также в масле.

Регистрировались температурные изменения при пропускании через проволоочку импульсов прямоугольной формы. Полученные осциллограммы U(t) позволяли анализировать тепловые процессы в проводнике.

Экспериментальные данные, приведенные на Рисунке 2, хорошо согласуются с теоретическими расчетами для проводников находящихся в вакууме или воздухе.

Из Рисунка 2 видно, что для всех образцов падение напряжения и, следовательно, температура изменяется экспоненциально. Это свидетельствует о преобладании процессов накопления тепла в самом проводнике над процессом теплопередачи.

В ходе экспериментов по анализу деградационной стойкости объемных проводников в силовых транзисторах была проведена серия экспериментов по термоциклированию исследуемых образцов. Были проведены серии экспериментов при воздействии на образец токовыми импульсами с $j \sim 3,0 \cdot 10^{11} \text{ А/м}^2$ с числом циклов порядка 100 токовых импульсов. Было обнаружено возрастание R структуры после проведения серии импульсных воздействий, что говорит о процессах деградации данной структуры.

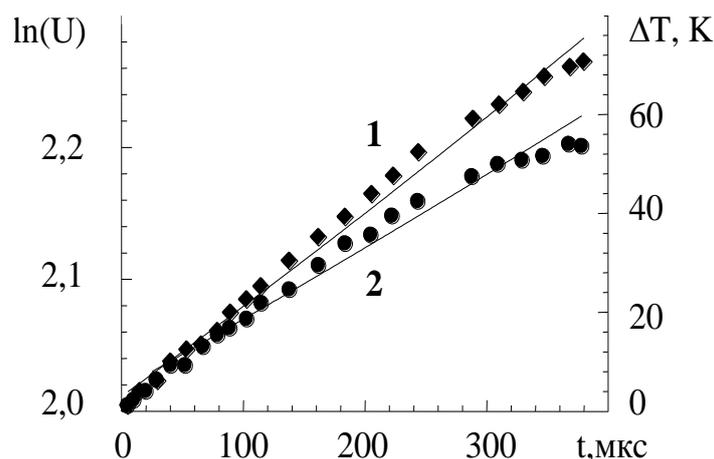


Рис.2. Вид осциллограммы включения для алюминиевого проводника в процессе прохождения импульса тока длительностью 380 мкс и плотностью тока $j = 2,5 \cdot 10^{11} \text{ А/м}^2$, находящегося:

1 - в воздухе при нормальных условиях или в вакууме (50 Па);

2 - в воде

Диаметр и длина проводника 100 мкм и 11 мм соответственно;

Точки - экспериментальные данные.

При плотностях токовых импульсов превышающих $j > 4,7 \cdot 10^{11} \text{ А/м}^2$ наблюдается перегорание проволоочки.

Перегорание проволоочки происходит преимущественно в центральной части. Размер участка проволоочки, в котором происходит перегорание, составляет примерно 1/5 часть от общей длины проводника.

В ходе экспериментов по изучению тепловых процессов в алюминиевых проволоках, был проведен эксперимент для образцов находящихся в жидкой среде (в частности, в масле). При воздействии на образец токовым импульсным воздействием с $j \geq 2 \cdot 10^{11} \text{ А/м}^2$ наблюдалось образование пузырьков вокруг проволоки (Рисунок 3):

В электролитах с высокой теплопроводностью j токовых импульсов, приводящих к взрыву образца, намного меньше, чем для образцов на воздухе. Так, для алюминиевой проволоки длиной 30 мм и радиусом поперечного сечения r порядка 2,5 мкм $j_{\text{кр. возд.}} = 4,65 \cdot 10^{11} \text{ А/м}^2$ – на воздухе, $j_{\text{кр. вода}} = 4,32 \cdot 10^{11} \text{ А/м}^2$ – в воде, $j_{\text{кр. масло}} = 4,13 \cdot 10^{11} \text{ А/м}^2$ – в масле.

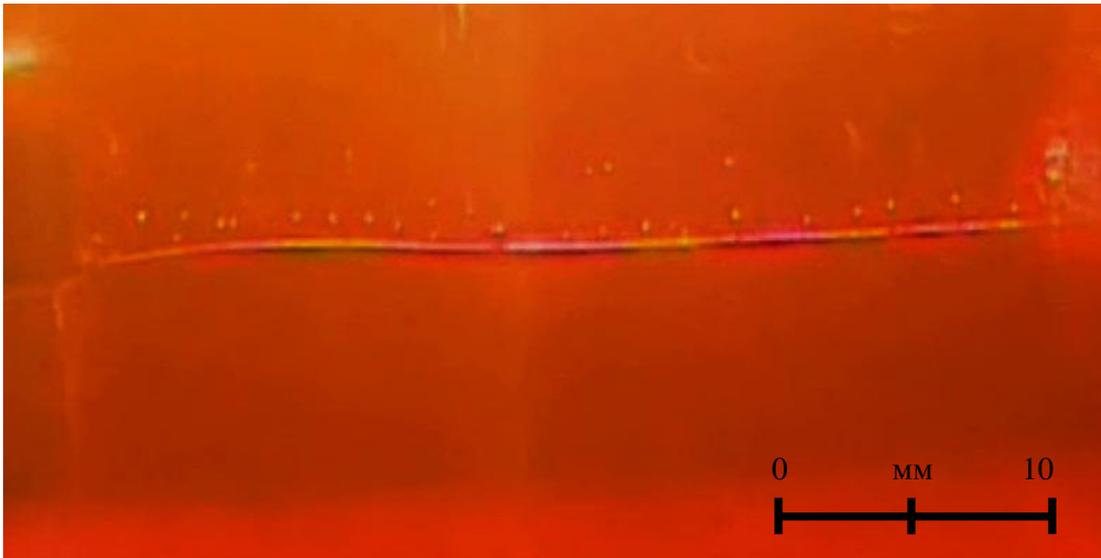


Рис.3. Образование пузырьков вокруг алюминиевой проволоки в момент прохождения прямоугольного токового импульса с $j = 4,1 \cdot 10^{11} \text{ А/м}^2$. Длина алюминиевой проволоки $l = 30 \text{ мм}$, радиус поперечного сечения $r = 2,5 \text{ мкм}$. Образец помещен в масло с теплопроводностью $\lambda_{\text{масло}} = 2 \text{ Вт/ (м} \cdot \text{К)}$.

Расчетные данные представлены на Рисунке 4:

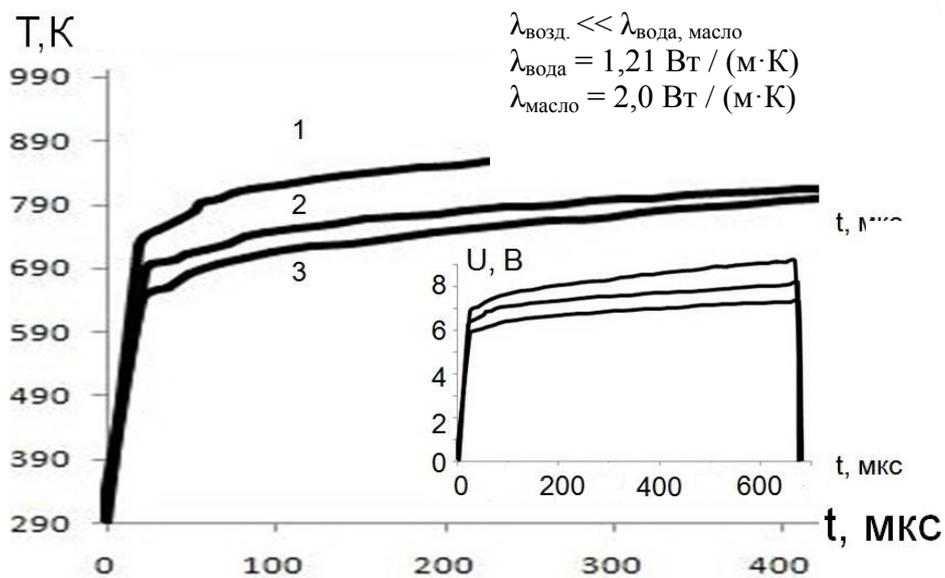


Рис.4. Зависимость температуры проводника тока от длительности импульса: 1 – на воздухе; 2 – в воде; 3 – в масле. На вставке вид импульса, который пропускался через образец. Плотность тока $j = 4,1 \cdot 10^{11} \text{ А/м}^2$.

Выводы:

Таким образом, фазовые превращения в объемных проводниках тока при наличии градиента температур возникают при наличии геометрических неоднородностей в исследуемых образцах. Чем выше плотности токовых импульсов, пропускаемых через исследуемые структуры, тем быстрее и в явной форме наблюдаются деградационные процессы в образце.

Действительно, экспериментальным путем были полученные данные, свидетельствующие об ускоренном процессе теплового разрушения проволоки за счет экранирования тепла и коллапса пузырьков.

Список литературы

1. Kato N.I., Nishikava A., Saka H. dislocations in Si generated by fatigue at room temperature // Mater. Sci. Semicond. Process., 2001, v.4, № 1-3, p.113-115.

2. Каленков С. Г., Скворцов А. А., Корячко М. В. Фазовые превращения в системах металлизации при нестационарном тепловом воздействии// Письма в Журнал технической физики. – СПб.: Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе РАН, №19, 2014. с. 15-18.
3. Лыков А. В. Теория теплопроводности. М.: Высшая школа, 1967, 600 с.
4. Малер Р., Кейминс Т. Элементы интегральных микросхем. М.: Мир, 1989, 630 с.
5. Орлов А. М., Скворцов А. А., Рыбин В. В. К вопросу диагностики деградационных процессов в системе алюминий – кремний при импульсных электрических воздействиях. // ЖТФ, т. 32, вып. 6, 2006 г., с.18 – 23.
6. Орлов И. Я. Основы радиоэлектроники. Н.Новгород, Нижегородский университет им. Н.И. Лобачевского. 2011, 169 с.
7. Скворцов А. А., Рыбин В. В., Зуев С. М. Особенности электростимулированного разрушения алюминиевой металлизации при наличии диэлектрических ступенек на поверхности кремния. // Письма в ЖТФ, 2010, том 36, вып. 6, стр.73-79.

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)**

**СЕКЦИЯ №38.
НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.01)**

**СЕКЦИЯ №39.
АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.02)**

**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)**

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

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

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

**АНАЛИЗ ЦИРКУЛИРУЮЩИХ МИКРОЧАСТИЦ ПЛАЗМЫ КРОВИ МЕТОДОМ
ПРОТОЧНОЙ ЦИТОМЕТРИИ**

Воронцова Е.В., Горева О.Б., Мельникова Е.В., Гришанова А.Ю.

ФГБУ Научно-исследовательский институт молекулярной биологии и биофизики, г.Новосибирск

Микрочастицы (микровезикулы) - это сферические структуры, окруженные липидным бислоем, которые секретируются с поверхности различных клеток в межклеточное пространство содержат все компоненты клеточной мембраны характерные для выпускающей их клетки. Микрочастицы обнаружены во всех жидкостях

организма, таких как кровь, моча, слюна, грудное молоко (Cocucci E., 2009, Taylor D., 2008), что делает их потенциальным источником биомаркеров для диагностики, прогнозирования заболеваний и мониторинга различных состояний организма. Увеличение концентрации микрочастиц в крови больных при различных патологических состояниях подтверждает мнение, что микрочастицы играют роль в патогенезе и развитии заболеваний, в том числе различных видов рака, инфекционных заболеваний, аутоиммунных заболеваний, тромбозных осложнений и других (Manshoury T., 2003; Ghosh A.K., 2010; Oehmcke S., 2012). Тем не менее, большинство из этих исследований являются наблюдательными и, возможная роль микрочастиц, как прогностических биомаркеров в стратификации групп риска заболевания, только начинает решаться. Интерес, возникший в последние годы к изучению микрочастиц, выделяемых различными типами клеток, требует формирования новых методических подходов. Ряд методов, используемых в данном направлении, включает проточную цитометрию, ELISA, а также новые технологии Fluorescent Nanoparticle Tracking Analysis (FNPA) (Dragovic R.A., 2011). Поскольку на микрочастицах присутствуют такие же поверхностные антигены, как и на родительских клетках, иммунофенотипирование микрочастиц методом проточной цитометрии, на данный момент, является наиболее используемым методом для их характеристики (Orozco A.F., 2010). В нашей работе методом проточной цитометрии мы исследовали микрочастицы плазмы крови В-лимфоцитарного происхождения с помощью CD20 и CD19 антигенов, являющихся основными маркерами для фенотипирования В-лимфоцитов.

Выделение микрочастиц из плазмы крови

При исследовании микрочастиц определяющее значение имеет способ их выделения (Dey-Hazra E., 2010). В настоящее время центрифугирование является одним из основных методов выделения микрочастиц из плазмы крови, но на данный момент не существует единого стандартного протокола выделения. Мы модифицировали имеющиеся протоколы под наши задачи. Кровь в количестве 5 мл забиралась у доноров, центрифугировали 20 минут при 2500g. Полученную плазму центрифугировали еще раз при тех же условиях. Затем 0,5 мл плазмы центрифугировали при 13000g в течение 40 минут при 4°C для осаждения микрочастиц. К осадку добавляли 1 мл фосфатно-солевого буфера и центрифугировали повторно. Полученный осадок разводили в 0.5 мл фосфатно-солевого буфера и использовали для анализа.

Анализ микрочастиц с помощью проточной цитометрии

На данный момент основным методом, используемым для характеристики циркулирующих микрочастиц, является метод проточной цитофлуориметрии. Несмотря на это, не существует стандартных протоколов для их определения. Этот метод позволяет определить относительный размер (прямое светорассеяние, FCS) и относительную гранулярность (боковое светорассеяние SSC) частиц. Поскольку в настоящее время нет консенсуса по пороговому значению (значение, характеризующее минимальный размер микрочастиц, который возможно детектировать с помощью проточного цитометра) мы определяли пороговый уровень по фоновому шуму. Фоновый шум определялся по числу событий при дважды фильтрованном (фильтр 0,22 мкм) фосфатно-буферном растворе (Рисунок 1А). Для определения относительного размера микрочастиц были использованы стандартные калибровочные бусы 0,3 мкм, 1,1 мкм, 2 мкм и 3 мкм, с помощью которых выставлялись ворота для определения диапазона исследуемых частиц (рисунок 1Б). Исходя из литературных данных, размер микрочастиц определяется в диапазоне 0,2-2 мкм, кроме того, предел чувствительности проточного цитометра не позволяет определять везикулы менее 0,3 мкм.

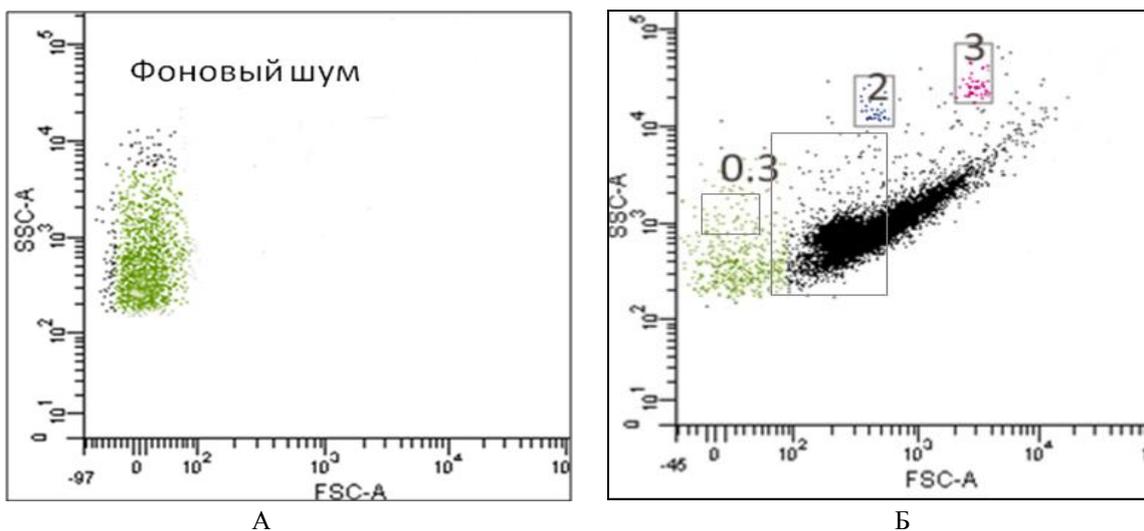


Рис.1. Диаграмма А. Фоновый шум прибора при дважды фильтрованном (фильтр 0,22 мкм) фосфатно-буферном растворе. Диаграмма Б. Калибровочные частицы (0.3 мкм, 1.1 мкм, 2 мкм, 3 мкм) и гейтирование образца микрочастиц.

Имунофенотипирование микрочастиц

Чтобы оценить микрочастицы плазмы крови В-лимфоцитарного происхождения мы использовали CD20 и CD19 маркеры, являющиеся основными для фенотипирования В-лимфоцитов. Для окрашивания антителами по 30 мкл микрочастиц раскапывали в 96-луночный планшет, добавляли по 3 мкл CD20-PE, CD19-FITC (фирма) антител или изотипический контроль, инкубировали 30 мин, переносили в центрифужные пробирки, затем добавляли 2 мл фосфатно-солевого буфера и центрифугировали при 13000g. Полученный осадок разводили в 0,5 мл фосфатно-солевого буфера и анализировали на проточном цитометре FACSCanto II (BD Biosciences). Для иммунофенотипирования лимфоцитов использовали стандартную методику лизиса эритроцитов с последующим центрифугированием. Иммунофенотипирование лимфоцитов проводили по стандартному протоколу фирмы-производителя антител.

В нормальной плазме, большинство микрочастиц (до 80%), происходят из тромбоцитов, в то время как остальные происходят из эндотелия и лейкоцитов (Caby M.P., 2005). В таблице 1 представлены результаты оценки экспрессии CD19 и CD20 поверхностных антигенов одновременно на лимфоцитах и на микрочастицах у пяти доноров.

Таблица 1

Процент содержания CD19 и CD20-позитивных микрочастиц и лимфоцитов в плазме крови здоровых доноров.

доноры	Микрочастицы, %			Лимфоциты, %		
	CD19	CD20	CD19/CD20	CD19	CD20	CD19+CD20
1	5,0	3,5	3,1	11,1	14	11,1
2	15,3	7,0	6,7	13,1	15,7	11,1
3	4,2	0,8	2,7	10,1	14	9,7
4	2,5	0,8	0,6	8,3	12,2	7,6
5	1,2	0,3	0,2	10,0	10,9	8,4

Процент везикул В-лимфоцитарного происхождения у здоровых доноров составляет менее 5%, за исключением одного донора у которого обнаружено 15% CD19 и 7% CD20-положительных микрочастиц. Как мы видим из таблицы, это не связано с количеством CD19 и CD20-позитивных лимфоцитов, остающихся в пределах нормы. Вероятно, увеличение количества микрочастиц В-лимфоцитарного происхождения у данного донора связано с усилением их образования на поверхности клеток. Такая же закономерность выявлена в работе (Domnikova N.P., 2013) у больных хроническим лимфолейкозом, где у некоторых больных количество лимфоцитов достигает 90%, однако, это не приводит к увеличению количества микрочастиц, несущих CD19 и CD20 антигены. Кроме, того в работе (Ghosh A.K., 2009) также не выявлено корреляции между количеством

лимфоцитов и количеством CD19 и CD20-положительных микрочастиц. Вариации количества микрочастиц могут быть вызваны как физиологическими причинами, так и быть следствием патологического процесса или лекарственного воздействия (Barteneva N., 2013). Следует также отметить, что процент CD19-положительных микрочастиц больше, чем CD20, и это согласуется с распределением CD19 и CD20 антигенов на лимфоцитах. Кроме того, микрочастицы, так же как и лимфоциты, имели двойное CD20 и CD19 позитивное окрашивание (Табл.1.), что является подтверждением происхождения этих везикул из В-клеток лимфоцитов.

Таким образом, в нашей работе было проведено исследование микрочастиц, плазмы крови, с помощью проточного цитометра и продемонстрировано наличие у здоровых доноров CD20 и CD19-положительных микрочастиц В-лимфоцитарного происхождения.

Список литературы

1. Barteneva N.S., Fasler-Kan E., et. al. BMC Cell Biol. 2013, Apr 22; 14:23.
2. Cocucci E., Racchetti G., Meldolesi J. Trends Cell Biol. 2009, Feb;19(2):43-51.
3. Dey-Hazra E., Hertel B., et. al. Vasc Health Risk Manag. 2010, Dec 6;6:1125-33.
4. Domnikova N.P., Dolgikh T.Y., et al. Bull Exp Biol Med. 2013. Nov;156(1):94-7.
5. Dragovic R.A., Gardiner C., et. al. Nanomedicine. 2011, Dec;7(6):780-8.
6. Ghosh A.K., Secreto C.R., Knox T.R., et. al. Blood. 2010, Mar 4;115(9):1755-64.
7. Manshour T., Do K.A., Wang X., et. al. Blood. 2003, Apr 1;101(7):2507-13.
8. Michel R.B., Mattes M.J. Br J Cancer. 2004, Oct 18;91(8):1500-7.
9. Nomura S., Inami N., Ozaki Y., Kagawa H., et al. Platelets 2008, 19: 192-198.
10. Oehmcke S., Mörgelin M., et. al. Cell Microbiol. 2012, Jan;14(1):107-19.
11. Orozco A.F., Lewis D.E., et. al. Cytometry. 2010, Jun;77(6):502-14.

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)

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КУР ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МИКРОСАТЕЛЛИТНЫХ ЛОКУСОВ

Новгородова И.П.¹, Зиновьева Н.А.¹, Гладырь Е.А.¹, Фисинин В.И.²

¹ВИЖ им. Л.К. Эрнста, п.Дубровицы, Россия

²ВНИТИП, г.Сергеев Посад, Россия

Введение

Создание глобальной базы данных, содержащей подробную информацию о генетическом разнообразии сельскохозяйственных животных и птиц, является очень важной задачей в решении вопросов сохранения и восстановления исчезающих видов (E.Semik, J.Krawczyk, 2011). Решающая роль при этом отведена молекулярно-генетическим методам, направленным на селекционную работу в животноводстве и птицеводстве (В.И.Фисинин,

2004). В птицеводстве для оценки генетических характеристик пород кур используется несколько систем, основанных на белковом полиморфизме, полиморфизме белков крови, ДНК дактилоскопии, RAPD и микросателлитных локусах (M. Aliranah, 2011). Определение гетерозиготности и генетических расстояний на основе микросателлитных локусов является наиболее удобным методом, доступным для кур. Молекулярно-генетические методы имеют важное практическое и теоретическое значение при изучении промышленных популяций птиц (Долматова И.Ю., 2007; Новгородова И.П. и др., 2011).

Цель наших исследований заключалась в проведении молекулярно-генетического анализа кур при использовании 16-и микросателлитных локусов.

Материалы и методы

Материалом для исследований служили образцы пера кур 14 породных групп (n=419, по 29-30 голов): юрловская голосистая (ЮРЛ_Г), орловская ситцевая (ОРЛ_С), русская хохлатая (РУС_Х), загорская лососевая (ЗАГ_Л), ленинградская ситцевая (ЛЕН_С), первомайская (ПЕРВ), русская белая (РУС_Б), род-айланд (РОД_А), кохинхин черный (КОХ_Ч), кохинхин голубой (КОХ_Г), виандот (ВИАН), плимутрок полосатый (ПЛИМ_П), нью-гемпшир (НЬЮ_Г) и малайская бойцовая (МАЛ_Б), представленных из генофондного стада ВНИТИП. Выделение ДНК проводили по общепринятым методикам (Зиновьева и др., 1998; Зиновьева и др., 2004). Мультиплексный анализ 16-и локусов микросателлитных маркеров осуществляли по 2 панелям (GAL-8-1 и GAL-8-2) с использованием генетического анализатора ABI3130x1. Статистическую обработку данных выполняли с использованием программы GenAlEx.

Результаты и обсуждение

Проведенные исследования позволили идентифицировать 219 аллелей по 16-и локусам MC, при этом число аллелей на локус находилось в диапазоне от 2 (MCW0222 у ОРЛ_С) до 20 (MCW0183 у РУС_Б). Анализ микросателлитных профилей породных групп кур показал высокое генетическое разнообразие изучаемых популяций. Были выявлены типичные для пород аллели, а также обнаружены приватные аллели для некоторых изучаемых популяций.

Распределение аллелей MC в исследованных популяциях является важным критерием информативности системы генетического анализа на основе микросателлитных маркеров. Из полученных нами данных видно, что во всех 14-и исследуемых породных группах, было выявлено более двух информативных аллелей с частотой встречаемости более 5%. Полученные данные позволяют использовать систему генетического анализа в качестве информативной для характеристики генофонда птиц, а также выявления различий между группами кур различной породной принадлежности и их происхождения.

Среднее число аллелей N_a на локус в зависимости от породы варьировало от $5,75 \pm 0,50$ в популяции ЛЕН_С до $8,75 \pm 0,62$ в популяции РОД_А и $8,75 \pm 0,68$ у МАЛ_Б. В среднем по всем породным группам N_a составило $7,25 \pm 0,39$. Следует отметить относительно низкое генетическое разнообразие пород ЗАГ_Л и ОРЛ_С, в среднем 6,19 и 6,25 аллеля на локус MC, соответственно.

Важным критерием информативности системы является среднее число эффективных аллелей (N_e). Схематично показатели информативности породных групп птиц представлены на Рисунке 1. Число эффективных аллелей N_e у изучаемых пород варьировало от $2,70 \pm 0,24$ (ЛЕН_С) до $5,54 \pm 0,47$ (РОД_А).

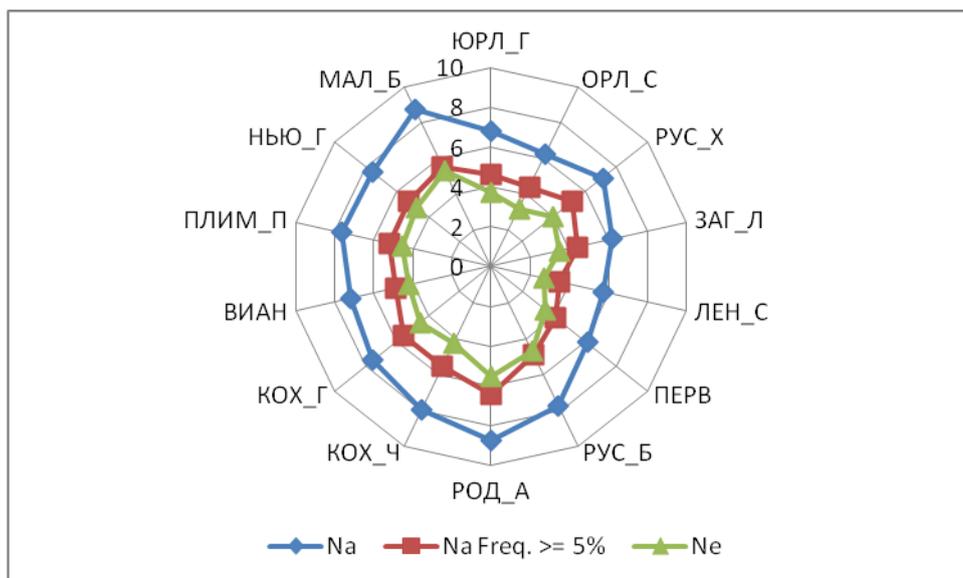


Рис.1. Характеристика информативности исследуемых породных групп кур.

Примечание: Na - среднее число аллелей, Na Freq. >=5% - число информативных аллелей, Ne - эффективные аллели.

В ходе исследований была оценена фактическая N_o и ожидаемая N_e степень гетерозиготности, рассчитанная по 16 локусам МС для более точной оценки изменчивости популяции, учитывающий уровень аллельного разнообразия. Как показано в Табл.1, фактическая степень гетерозиготности. N_o варьировала от 25,2% у кур ВИАН до 63,1% у РУС_Х.

Следует также отметить, что у всех породных групп наблюдался дефицит гетерозигот, причем наибольший дефицит был отмечен у птиц породы РОД_А (53,3%). Полученные данные указывают на то, что у исследуемых птиц снижается генетическое разнообразие, такие процессы происходят в стадах, в которых ведется отбор и происходит давление селекции.

Определение генетической принадлежности особи к своей популяции на основании ее анализа по МС, показывает, насколько далеко находится друг от друга каждая из породных групп, при условии независимого наследования микросателлитов (Pritchard J.K. et al, 2000).

Анализируя полученные данные можно сказать, что вероятность идентификации породной принадлежности особи на основании анализа 16-и МС в зависимости от породной группы варьировала от 73,3 до 100,0% и в среднем составила 84,99%.

Таблица 1

Генетические параметры исследуемых породных групп кур

Породы	Кол-во голов, n	Степень гетерозиготности		Избыток (+) / Дефицит (-) гетерозигот, %
		N_o	N_e	
ЮРЛ_Г	30	0,585±0,06	0,671±0,05	- 8,6
ОРЛ_С	29	0,539±0,07	0,657±0,03	- 11,8
РУС_Х	30	0,631±0,05	0,714±0,03	- 8,3
ЗАГ_Л	30	0,575±0,05	0,659±0,04	- 8,2
ЛЕН_С	30	0,496±0,06	0,583±0,04	- 8,7
ПЕРВ	30	0,463±0,07	0,678±0,04	- 21,3
РУС_Б	30	0,490±0,09	0,742±0,03	- 25,2
РОД_А	30	0,260±0,05	0,793±0,02	- 53,3
КОХ_Ч	30	0,348±0,06	0,744±0,02	- 39,6
КОХ_Г	30	0,263±0,06	0,756±0,02	- 49,3
ВИАН	30	0,252±0,07	0,720±0,03	- 46,8
ПЛИМ_П	30	0,321±0,06	0,740±0,03	- 41,9
НЬЮ_Г	30	0,258±0,07	0,760±0,02	- 50,2

МАЛ_Б	30	0,308±0,08	0,782±0,02	- 47,4
-------	----	------------	------------	--------

Примечание: Но - наблюдаемая гетерозиготность, Ne - ожидаемая гетерозиготность.

Наиболее консолидированными оказались куры ЗАГ_Л и ЛЕН_С. Породная принадлежность особей этих птиц на основании анализа ее генотипов по МС может быть определена в 100% случаев. Высокой консолидированностью характеризовались так же две другие породные группы ЮРЛ_Г и РУС_Х (96,7%).

На основании генетических дистанций, исследуемых породных групп кур, рассчитанных по Nei (1983), была построена дендрограмма (Рисунок 2). Как видно из Рисунка 2, было сформировано два четких кластера, включающих пять и девять популяций, с делением их на подкластеры. Генетическая близость между группами была выявлена у ЗАГ_Л, ОРЛ_С, ЮРЛ_Г, РУС_Х и ЛЕН_С. При этом куры ЗАГ_Л были наиболее удалены от всех остальных птиц этого кластера. Порода ЗАГ_Л была выведена в 1950-1959 г.г. во ВНИТИПе путем скрещивания РУС_Б, НЬЮ_Г, РОД_А и ЮРЛ_Г.

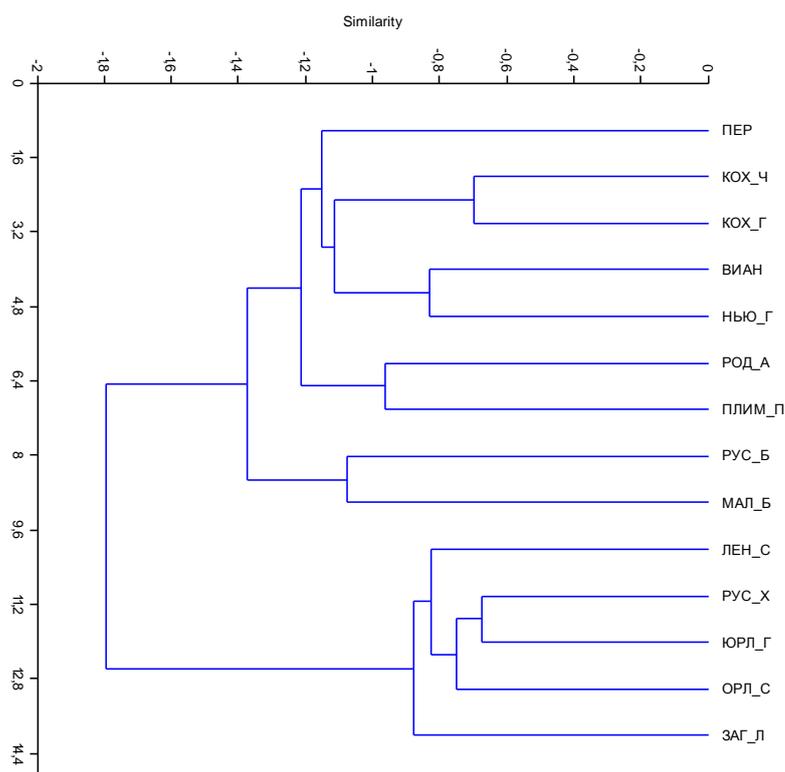


Рис.2. Дендрограмма филогенетического родства кур различных пород (по Nei M., 1983).

Второй кластер представлен двумя подкластерами, которые в свою очередь имеют генетические ответвления. В целом следует отметить наибольшую генетическую удаленность ПЕРВ кур от всех птиц подкластера. Они образуют отдельно отстающую ветвь дендрограммы. Нахождение породных групп птиц второго кластера подтверждает происхождение ПЕРВ кур путем сложного воспроизводительного скрещивания трех пород (ВИАН, РОД_А и ЮРЛ_Г). Как видно на дендограмме, куры ПЕРВ, ВИАН и РОД_А, находятся в одном подкластере, хотя и расположены на разных ветвях.

Анализ структуры дендрограммы филогенетического родства кур показывает, что формирование кластеров и ветвей носило достаточно ярко выраженный породный характер.

Заключение

Таким образом, проведенный молекулярно-генетический анализ, позволил изучить аллелофонд исследуемых породных групп кур, построить их генетические профили. Результаты проведенных исследований свидетельствуют о целесообразности использования микросателлитных маркеров для характеристики генетического разнообразия в птицеводстве наряду с другими, применяемыми методами.

Список литературы

1. Долматова И.Ю. Автореф. дис. доктора биол.наук. 2007. Санкт-Петербург. 289с.
2. Зиновьева Н.А., Попов А.Н., Эрнст Л.К., Марзанов н.с., Бочкарев В.В., Стрекозов Н.И., Брем Г. Методические рекомендации по использованию метода полимеразной цепной реакции в животноводстве. - Дубровицы: ВИЖ, 1998. - 47с.
3. Зиновьева Н.А., Эрнст Л.К. Проблемы биотехнологии и селекции сельскохозяйственных животных. Дубровицы: изд. ВИЖ, 2004, 316 с.
4. Новгородова И.П., Волкова В.в, Гладырь Е.А., Селионова М.И., Растоваров Е.И., Фисинин В.И., Зиновьева Н.А. Изучение информативности микросателлитов кур *G. Gallus* для характеристики аллелофонда индеек *M. Galloravo* // Достижения науки и техники АПК. 2011. - №10. - С.66-67.
5. Фисинин В.И. Стратегические тенденции развития мирового птицеводства // Птица и птицепродукты. 2004. - №2. - С.7-10.
6. M. Alipanah, A. Torkamanzahi, Z. Amiry, F. Rabani. Study of Genetic diversity of Dashtiari, Khazak and Zabol chicken using microsatellite markers. *Trakia Journal of Sciences*, Vol. 9, No2, pp 76-81, 2011.
7. Nei, M. Accuracy of estimated phylogenetic trees from molecular data / M. Nei, F. Tajima, Y. Tateno // *J. Mol. Evol.* - 1983. - 19. - P. 153-170.
8. J. K. Pritchard, M. Stephens and P. Donnelly. Inference of Population Structure Using Multilocus Genotype Data. *Genetics* June 1, 2000 vol. 155 no. 2 945-959.
9. E. Semik, J. Krawczyk. The state of poultry genetic resources and genetic diversity of hen populations. *Ann. Anim. Sci.*, Vol. 11, No. 2 (2011) 181–191.

СЕКЦИЯ №62.

БИОИНЖЕНЕРИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.08)

СЕКЦИЯ №63.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ, БИОИНФОРМАТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.09)

СЕКЦИЯ №64.

БОТАНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.01)

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)**

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

ПОКАЗАТЕЛИ ЗРИТЕЛЬНО-МОТОРНОЙ РЕАКЦИИ У ДЕТЕЙ, ОБУЧАЮЩИХСЯ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ С РАЗНЫМ ЛАТЕРАЛЬНЫМ ПРОФИЛЕМ

Набиева К.Н. кызы, Дмитренко Л.М., Елисеенко В.В., Карантыш Г.В.

ФГАОУ ВПО «Южный федеральный университет», г.Ростов-на-Дону

Проблема адаптации детей к обучению в школе остро стоит перед педагогами, возрастными физиологами, педиатрами и другими специалистами. Особую категорию детей, трудно адаптирующихся к обучению в школе, составляют левши (Кураев, Соболева, 1996).

Обучение, особенно в начальной школе, требуют от ребенка длительного напряжения, вызывают значительное утомление, предъявляют повышенные требования к личностным качествам ребенка (Степанова, 2005). Поэтому исследование функциональных возможностей центральной нервной системы детей по скорости и точности выполнения сенсомоторных тестов является актуальным и позволяет выявить функциональные изменения в меняющихся условиях внешней среды. В современных научных исследованиях все более широкое применение находит метод измерения времени сенсомоторных реакций. Благодаря своей простоте и информативности этот метод с успехом применяют для оценки физиологических процессов детского организма. К настоящему времени накоплен материал, характеризующий особенности показателей зрительно-моторной

реакции (ЗМР) у детей с разным уровнем тревожности, а также изменение параметров ЗМР у детей при работе на компьютере (Грибанов, Нехорошкова, 2011; Лукьянец, 2009). Однако данных, касающихся специфики реагирования на зрительный сигнал у детей с разным латеральным профилем, в литературе не встречается. Тем не менее особенности межполушарной асимметрии ребенка в этот период играют важную роль в адаптации организма на любые внешние воздействия (Агеева, 1990). Каждому человеку свойственно предпочтение (асимметрия) одного из двух парных органов - рук и ног, слуха, зрения. От типа латерального профиля зависит как типологическая особенность реагирования человека на внешнее воздействие, так и характер адаптации к изменяющимся условиям окружающей среды (Сергиенко, Дозорцева, 2004).

Целью данного исследования явилось изучение показателей сложной зрительно-моторной реакции у школьников с разными профилями асимметрии, обучающихся в 3-4 классах

В задачи исследования входило следующее:

1. Установить профиль моторной и сенсорной асимметрии у детей;
2. Изучить динамические изменения уровня сенсомоторных реакций в трехэтапном тесте на определение сложной зрительно-моторной реакции у детей с разными профилями асимметрии;
3. Выявить особенности уровня силы процессов возбуждения, уровня быстродействия, уровня безошибочности у детей с разными профилями асимметрии.

Методы исследования

В обследовании приняли участие 69 школьников в возрасте от 9 до 11 лет (3-4 класс).

Детей тестировали по латеральному профилю, составляли индивидуальные профили: ведущая рука – ведущая нога – ведущий глаз – ведущее ухо (Бутяева, 2009). При определении профиля асимметрии наибольшее количество детей было со следующими индивидуальными профилями: ПППП (правая рука – правая нога – правый глаз – правое ухо); ППЛП - (правая рука – правая нога – левый глаз – правое ухо); ЛППП (левая рука – правая нога – правый глаз – правое ухо). Данных детей включили в обследование.

Для оценки показателей сложной зрительно-моторной реакции использовали устройство психофизиологического тестирования УПФТ «Психофизиолог» (производство фирмы «Медиком МТД», г. Таганрог). Тестирование проходили в три этапа: на каждом этапе происходит смена задания, что требует переключения внимания на сложный сенсомоторный стимул. В тесте сложной зрительно-моторной реакции (СЗМР) оценивали уровень сенсомоторных реакций (СМР), уровень быстродействия и безошибочности, среднее время реакции (мс) и уровень силы процессов возбуждения (отн.ед.) на сложные зрительные стимулы, суммарное число ошибок.

Результаты исследования

Уровень сенсомоторных реакций на первом этапе тестирования у детей с уровнем асимметрии ППЛП соответствовал средним значениям, школьники допустили небольшое количество ошибок. Ко второму этапу у детей уровень сенсомоторных реакций был ниже среднего, при этом количество ошибок повышалось. К третьему этапу выполнения задания уровень сенсомоторных реакций соответствовал среднему уровню, количество ошибок также снижалось и соответствовало значению 1 этапа тестирования.

У детей с профилем асимметрии ПППП на первом этапе был средний уровень сенсомоторных реакций, при этом они допустили небольшое количество ошибок. Ко второму этапу уровень сенсомоторных реакций достигал значения ниже среднего, количество сделанных ошибок значительно превышало первый этап. К третьему этапу выполнения задания, уровень сенсомоторных реакций – средний, и количество ошибок также снижался по сравнению со вторым этапом, однако среднее значение количества ошибок на третьем этапе превышало показатель первого этапа.

При сопоставлении данных исследования числа ошибок и уровня сенсомоторных реакций на трех этапах выполнения задания, обнаружили, что у детей с профилем асимметрии ЛППП на всем протяжении тестирования уровень сенсомоторных реакций у детей соответствовал средним значениям. При этом количество ошибок на первом и втором этапах выполнения задания значительно превышало уровень допущенных ошибок детьми с другими профилями асимметрии (ППЛП и ПППП). Тем не менее, к концу тестирования у всех детей был средний уровень СМР и количество ошибок в диапазоне значений 2,5-3,0.

Таким образом, у детей с профилем асимметрии ЛППП, вероятно, вработывание происходит более длительно, с допущением большего количества ошибок. Однако когда у детей уже появляется навык, они способны выполнять задание с той же скоростью, как и правши, не допуская при этом чрезмерного количества ошибок.

Значение среднего времени реакции на 1-м этапе тестирования у детей с профилем асимметрии ЛППП было ниже, чем у школьников с профилями асимметрии ППЛП и ПППП. Ко 2-му этапу тестирования у всех обследованных школьников происходило повышение времени реакции относительно 1-го этапа, к 3-му этапу

наблюдали снижение данного показателя относительно 2-го этапа тестирования. В течение всего тестирования время реакции у детей с профилем асимметрии ЛППП было ниже, чем у детей-правшей, особенно на 1-м и 2-м этапах тестирования.

У детей с профилем асимметрии ППЛП и ПППП на первом этапе тестирования уровень быстродействия ниже среднего, на втором этапе низкий, и на третьем этапе среднее значение уровня быстродействия возвращается к показателю ниже среднего. У детей с профилем асимметрии ЛППП преобладает средний уровень быстродействия, ко второму этапу уровень быстродействия достигает значения ниже среднего и к третьему этапу значение уровня быстродействия возвращается к исходному среднему значению.

Выводы

Уровень сенсомоторной реакции у детей с разными профилями асимметрии не различается. В процессе выполнения задания (сложной зрительно-моторной реакции) дети делают максимум ошибок на втором этапе тестирования. Максимальное количество ошибок делают левши: к третьему этапу количество ошибок не различается в группах детей с разным профилем асимметрии.

Уровень процессов возбуждения при тестировании у детей не изменяется, за исключением детей с профилем асимметрии ПППП, у которых данный показатель снижается на втором этапе тестирования.

Среднее время реакции ко второму этапу тестирования повышается; наименьшее время реакции характерно детям с профилем асимметрии ЛППП на первом этапе тестирования.

Список литературы

1. Агеева С.Р. Учет профиля моторной асимметрии - психофизиологическая основа дифференцированного обучения и воспитания. / В кн.: Возрастные особенности физиологических систем детей и подростков. - М., 1990. – С. 53-67.
2. Бутяева В.В. Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем. - Ростов-на-Дону: ИПО ПИ ЮФУ, 2009. – 82 с.
3. Грибанов А.В., Нехорошкова А.Н. Сенсомоторные реакции у детей 8-9 лет с высоким уровнем тревожности. // Новые исследования, 2011. – Вып. № 28. – Т. 1. – С. 115-119.
4. Кураев А.Г., Соболева И.В. Функциональная межполушарная асимметрия мозга и проблемы валеологии. // Валеология, 1996. - № 2. - С. 29-34.
5. Лукьянец Г.Н. Зрительно-моторные реакции у мальчиков и девочек 6 лет при работе на компьютере в детском саду. // Новые исследования, 2009. – Вып. № 20. – Т. 1. – С. 223-231.
6. Сергиенко Е.А., Дозорцева А.В. Функциональная асимметрия полушарий мозга. / В кн.: Функциональная межполушарная асимметрия. - М.: Научный мир, 2004. – С. 211-245.
7. Степанова М.И. Школьный стресс: причины, последствия, профилактика. // Вестник образования России, 2005. - № 10. – С.62-66.

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)**

**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)**

**СЕКЦИЯ №86.
ГЕОМОРФОЛОГИЯ И ЭВОЛЮЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 25.00.25)**

**СЕКЦИЯ №87.
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ ГЕОЛОГИЯ**

**СЕКЦИЯ №88.
РАЗВИТИЕ ГЕОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ**

ПЛАН КОНФЕРЕНЦИЙ НА 2014 ГОД

Январь 2014г.

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 2014г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 февраля 2014г.

Февраль 2014г.

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

Прием статей для публикации: до 1 февраля 2014г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 марта 2014г.

Март 2014г.

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

Прием статей для публикации: до 1 марта 2014г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 апреля 2014г.

Апрель 2014г.

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

Прием статей для публикации: до 1 апреля 2014г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 мая 2014г.

Май 2014г.

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

Прием статей для публикации: до 1 мая 2014г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 июня 2014г.

Июнь 2014г.

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

Прием статей для публикации: до 1 июня 2014г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 июля 2014г.

Июль 2014г.

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

Прием статей для публикации: до 1 июля 2014г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 августа 2014г.

Август 2014г.

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

Прием статей для публикации: до 1 августа 2014г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 сентября 2014г.

Сентябрь 2014г.

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

Прием статей для публикации: до 1 сентября 2014г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 октября 2014г.

Октябрь 2014г.

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

Прием статей для публикации: до 1 октября 2014г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 ноября 2014г.

Ноябрь 2014г.

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

Прием статей для публикации: до 1 ноября 2014г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 декабря 2014г.

Декабрь 2014г.

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

Прием статей для публикации: до 1 декабря 2014г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 января 2015г.

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

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



**ЕСТЕСТВЕННЫЕ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ В
СОВРЕМЕННОМ МИРЕ**

**Сборник научных трудов по итогам
международной научно-практической конференции
(5 сентября 2014г.)**

**г. Уфа
2014г.**

Печатается в авторской редакции
Компьютерная верстка авторская

Подписано в печать 08.09.2014.
Формат 60×90/16. Бумага офсетная. Усл. печ. л. 18,0.
Тираж 550 экз. Заказ № 1443.

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