




НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР  
«КУРЧАТОВСКИЙ ИНСТИТУТ»

Петербургский институт ядерной физики  
им. Б.П. Константинова 



# 2019 OPEN SCIENCE

VI Всероссийский молодёжный научный форум

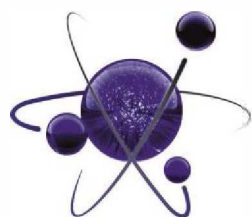
## СБОРНИК ТЕЗИСОВ

13-15 ноября  
г. Гатчина

В данном выпуске представлены аннотации докладов VI Всероссийского молодежного научного форума "Open Science 2019", 13-15 ноября 2019 г., г. Гатчина.

Проведению Форума оказали поддержку:

**1111** НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР «КУРЧАТОВСКИЙ ИНСТИТУТ»  
 **Петербургский институт ядерной физики им. Б. П. Константинова** 4  
Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»



**LLC "Neutron Technologies"**



Сборник подготовили: А. А. Борисенкова, Ю. А. Ильина

## **ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ**

**Председатель** С. В. Саранцева, д. б. н.

**Сопредседатель** В. И. Максимов, к. т. н.

**Ученый секретарь** А. А. Борисенкова, к. ф.-м. н.

Д. Н. Аристов, д. ф.-м. н.

С. А. Артамонов, к. ф.-м. н.

Ю. П. Брагинец, к. ф.-м. н.

В. В. Воронин, д. ф.-м. н.

С. В. Григорьев, д. ф.-м. н.

В. А. Демин, к. ф.-м. н.

В. Т. Ким, д. ф.-м. н.

А. И. Курбаков, д. ф.-м. н.

М. А. Матвеев, к. ф.-м. н.

С. Н. Нарыжный, д. б. н.

С. Н. Пчелина, д. б. н.

К. М. Семенов-Тян-Шанский, к. ф.-м. н.

М. В. Суясова, к. ф.-м. н.

А. В. Титов, д. ф.-м. н.

К. А. Шабалин, к. ф.-м. н.

А. В. Швецов, к. ф.-м. н.

## **ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ**

**Председатель** Р. А. Ниязов

**Заместитель председателя** Н. Ю. Швецова

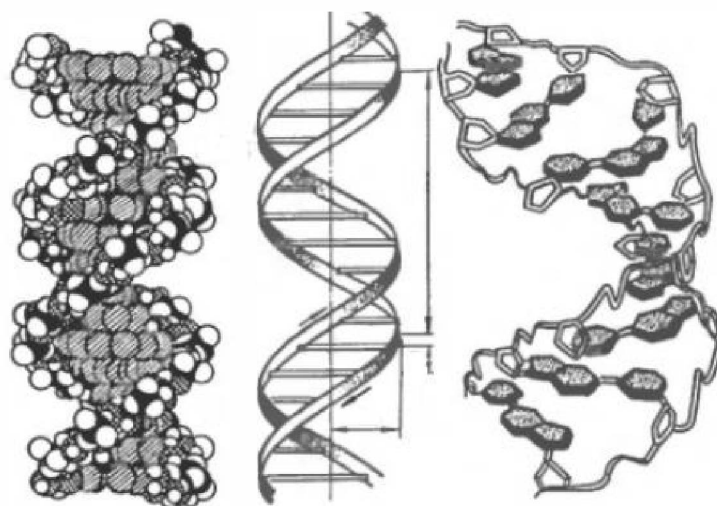
**Секретарь** Ю. А. Ильина

**Техническое обеспечение:** Н. С. Доронин, Н. И. Карпович,  
Г. Н. Ключников, В. А. Лямкин,  
Н. В. Ниязова, М. В. Суясова, В. М. Шахова

## Содержание

Пленарные и приглашенные доклады . . . . .	4 . . . . .
Физика атомного ядра и частиц . . . . .	19 . . . . .
Физика и техника реакторов и ускорителей . . . . .	52 . . . . .
Физика конденсированного состояния . . . . .	72 . . . . .
Теоретическая физика . . . . .	98 . . . . .
Материаловедение и новые материалы . . . . .	114 . . . . .
Наноструктурированные материалы . . . . .	146 . . . . .
Квантовая физика и химия . . . . .	163 . . . . .
Биомедицина и ядерная медицина . . . . .	194 . . . . .
Биофизика, молекулярная биология, генетика . . . . .	209 . . . . .

# Биофизика, молекулярная биология, генетика



## Биоэлектрохимический датчик на основе новых электродных материалов для тестирования антимикробных препаратов

*Е. В. Вахрушева, А. А. Соломенникова, А. Ф. Сафиуллина*

*Удмуртский государственный университет, Ижевск, Россия*

Важным направлением исследований для решения проблемы антибиотикорезистентности является разработка методов тестирования новых лекарственных форм антимикробных препаратов, а также решение обратной задачи - исследование чувствительности конкретных штаммов к таким препаратам. Для этих целей наиболее перспективными являются технологии «Zab-on-chip» [1], одним из ключевых элементов которых являются датчики, контролирующие жизнеспособность и метаболическую активность микробных клеток. На наш взгляд, этим задачам наиболее отвечают электрохимические сенсоры [2], для совершенствования которых целесообразно использовать новые электродные материалы, получаемые методами высокоскоростного лазерного синтеза (ВЛС). [3].

Целью работы стало получение методом ВЛС нового электродного материала и исследование его вольтамперных характеристик в присутствии клеток *Escherichia coli* при воздействии гентамицина.

Для изготовления электродов на поверхность графитового рабочего электрода наносили спиртовые растворы солей рутения и платины. После высушивания электроды обрабатывали оптоволоконным лазером на воздухе в импульсном режиме. Поверхность электродов исследовали с помощью сканирующего электронного микроскопа. Взвесь микробных клеток в фосфатно-солевом буферном растворе (ФСБ) наносили на поверхность рабочего электрода и оставляли во влажной камере для адсорбции. Электрохимические исследования осуществляли на потенциостате-микроамперметре «ЭкоЛаб-2А». Фоновым электролитом служил ФСБ с добавлением гентамицина.

Электронная микроскопия показала формирование развитой поверхности электродного материала после ВЛС. При ЦВА, электроды демонстрируют воспроизводимые характеристики в диапазоне потенциалов от +1000 до -1000 мВ. ВЛС приводит к росту емкостных токов, что объясняется увеличением площади электрода при обработке. При нанесении клеточной взвеси емкостные токи снижаются, что может быть свидетельством адсорбции клеток, частично блокирующих поверхность электрода. Внесение в ячейку гентамицина привело к формированию в диапазоне потенциалов -500 ... -1000 мВ пика восстановления, отсутствующего на ЦВА в бесклеточной системе, что позволяет связать его с реакцией клеток на антибиотик.

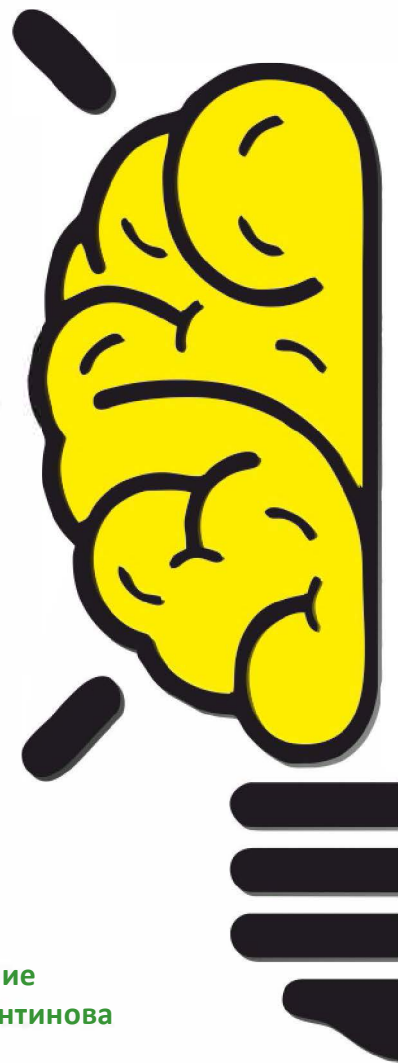
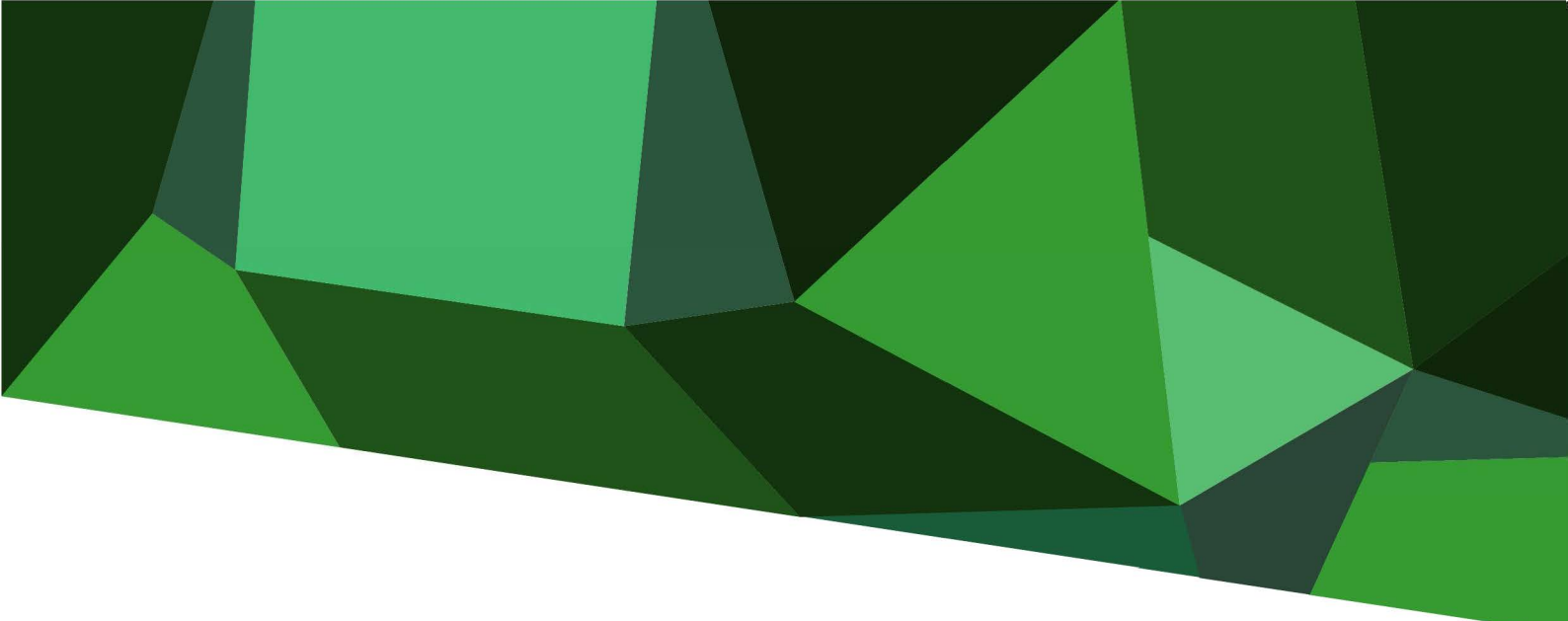
Дальнейшим развитием исследования станет формирование базы вольтамперметрических данных, отражающих влияние количества клеток, возраста культуры, концентрации и времени действия антибиотика на результат

амперометрии, а интеграция электрохимического датчика в микрофлюидный чип, позволяющий исследовать комбинации антимикробных препаратов.

1. An integrated microfluidic system for antimicrobial susceptibility testing with antibiotic combination / W.-B. Lee, C.-C. Chien, H.-L. You et al. // *Lab Chip. Royal Society of Chemistry.* - 2019. - Vol. 19, № 16. - P. 2699-2708.

2. Электрохимическая оценка метаболической активности клеток родококков, иммобилизованных на планарном графитовом электроде / И.А. Черенков, Т.Н. Кропачева, Е. А. Перевозчиков [и др.]// *Технологии живых систем.* - 2015. - Т. 12, № 2. - С. 12-19.

3. Писарева Т.А., Харанжевский Е.В., Решетников С.М. Синтез нанокристаллического графита для электродов суперконденсаторов методом короткоимпульсной лазерной обработки полиимидной пленки// *Журнал прикладной химии.* - 2016. - Т. 89, № 6. - С. 736-743.



Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константинова  
Национального исследовательского центра  
«Курчатовский институт»

Сборник тезисов Open Science 2019

