

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

**ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ» РАН**

Институт микробиологии им. С. Н. Виноградского

Институт биоинженерии

Институт биохимии им. А. Н. Баха

РОССИЙСКИЙ ФОНД ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

МОО «МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО»

ТЕЗИСЫ

**X МОЛОДЕЖНОЙ ШКОЛЫ–КОНФЕРЕНЦИИ
С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ
«АКТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОЙ МИКРОБИОЛОГИИ»**

27 — 30 ОКТЯБРЯ 2015 г.



ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
БИОТЕХНОЛОГИИ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

Организационный комитет конференции

Научный оргкомитет:

Гальченко Валерий Федорович, член-корр. РАН — председатель

Скрябин Константин Георгиевич, академик РАН — сопредседатель

Попов Владимир Олегович, член-корр. РАН — сопредседатель

Проф. Нильс-Коре Биркеланд, Университет Бергена, Норвегия

Д-р Ховик Паносян, Ереванский Государственный Университет, Армения

Оргкомитет:

Пименов Н. В., д. б. н. — сопредседатель

Равин Н. В., д. б. н., проф. — сопредседатель

Дзантиев Б. Б., д.б.н., проф.

Бонч-Осмоловская Е. А., д. б. н., проф.

Дедыш С. Н., д. б. н.

Мысякина И. С., д. б. н.

Хижняк Т. В., д. б. н.

Марданов А. В., д. б. н.

Камионская А. М., к. б. н.

Кубланов И. В., к. б. н.

Юсупов С. К.

Гальченко Н. В. — секретарь

Адрес оргкомитета: 117312, Москва, Проспект 60-летия Октября, д.7, корп.2. Институт микробиологии им. С.Н. Виноградского ФИЦ Биотехнологии РАН.
Тел.: (499) 135-01-80, Факс: (499) 135-65-30, e-mail: natgal@inmi.ru, natgalch@gmail.com.

Спонсоры конференции:



ОГЛАВЛЕНИЕ

ВЫДЕЛЕНИЕ АЦИДОТОЛЕРАНТНЫХ *DESULFOVIBRIO* С ПОМОЩЬЮ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ В БИОРЕАКТОРЕ

Д. В. Анциферов, Т. С. Федорова, Е. А. Латыголец, А. Л. Герасимчук, А. А. Ковалева, Д. А. Ивасенко, О. В. Карначук11

СРАВНЕНИЕ КЛИНИЧЕСКОГО И ДИКОГО ШТАММОВ *LISTERIA MONOCYTOGENES*, ВЫДЕЛЕННЫХ НА ТЕРРИТОРИИ ОДНОГО ПРИРОДНОГО ОЧАГА

Е. И. Аксенова, О. Л. Воронина, М. С. Кунда, А. Н. Семенов, Н. Н. Рыжова14

АНТАГОНИСТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ АКТИНОБАКТЕРИЙ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ ПЕЩЕРЫ БОЛЬШАЯ ОРЕШНАЯ

Д. В. Аксенов-Грибанов, И. В. Войцеховская, С. В. Гамаюнов, Е. С. Протасов, М. А. Тимофеев16

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПЕПТИДНЫХ ФРАГМЕНТОВ БЕЛКОВ МИКРОБИОТЫ КИШЕЧНИКА В СЫВОРОТКЕ КРОВИ ЧЕЛОВЕКА

Г. П. Арапиди, Р. Х. Зиганшин, О. М. Иванова, М. С. Осетрова, П. В. Павлович, Т. М. Савельева, В. О. Шендер, С. И. Ковальчук, Н. А. Аниканов, В. М. Говорун, В. Т. Иванов19

РЕГУЛЯЦИЯ БИОСИНТЕЗА РИБОСОМНЫХ БЕЛКОВ У БАКТЕРИЙ: ПРАВИЛА И ИСКЛЮЧЕНИЯ

Л. В. Асеев, Л. С. Колединская, И. В. Бони.....20

ПРОРАСТАНИЕ СПОР МИЦЕЛИАЛЬНЫХ ГРИБОВ

В СВЯЗИ С ЭКЗОГЕННЫМ ПОКОЕМ

Д. А. Бокарева, Г. А. Кочкина, Н. Е. Иванушкина, Е. П. Феофилова, И. С. Мысякина.....23

СКРИНИНГ ШТАММОВ ДРОЖЖЕЙ РОДА *RHODOTORULA* ПО ПРИЗНАКУ ПРОДУКЦИИ КАРОТИНОИДОВ

Н. В. Бондаревич, А. В. Кантерова, Г. И. Новик.....27

СВОЙСТВА РЕКОМБИНАНТНЫХ МАЛАТДЕГИДРОГЕНАЗ <i>METHYLOMICROBIUM ALCALIPHILUM 20Z</i> И <i>METHYLOSINUS TRICHOSPORIUM</i> ОВЗб	
К. А. Бочарова, О. Н. Розова, В. Н. Хмеленина, Ю. А. Троценко	30
МИКРОБНЫЕ БИОПЛЕНКИ, СФОРМИРОВАННЫЕ В АНАЭРОБНОМ ЛАБОРАТОРНОМ ПРОТОЧНОМ АНАММОКС-БИОРЕАКТОРЕ	
Е. А. Бочкова, Ю. В. Литти	32
ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИГЕННЫХ СТРУКТУР БЕЛКОВОЙ И ЛИПОПОЛИСАХАРИДНОЙ ПРИРОДЫ НА ПОВЕРХНОСТИ БАКТЕРИЙ <i>AZOSPIRILLUM BRASILENSE</i>	
А. А. Буданова, А. А. Широков, Л. Ю. Матора	34
ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗНООБРАЗИЯ МЕЗОФИЛЬНЫХ АНОКСИГЕННЫХ НИТЧАТЫХ ФОТОТРОФНЫХ БАКТЕРИЙ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА ПЦР В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ	
Е. И. Бурганская, М. В. Сухачева, В. А. Гайсин	36
НОВАЯ ПОЛИМОРФНАЯ МОДИФИКАЦИЯ ДИОКСИДИНА: СИНТЕЗ И АНТИБАКТЕРИАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ	
О. И. Верная, В. П. Шабатин, А. М. Семенов, Д. И. Хватов, Т. И. Шабатина	39
<i>SPHAEROSHAETA</i> SP. NOV., СПУТНИК ПСИХРОАКТИВНОЙ МЕТАНОСАРЦИНЫ <i>METHANOSARCINA PORCELLINA</i> SP. NOV	
В. М. Верховая, А. В. Ермакова, С. Н. Паршина	40
ЭКСПРЕССИЯ ГЕНА СПЕЦИФИЧЕСКОГО ФАКТОРА ТРАНСКРИПЦИИ <i>EXP1</i> В ПРОЦЕССЕ МОРФОГЕНЕЗА БАЗИДИОМИЦЕТА <i>LENTINUS EDODES</i>	
Е. П. Ветчинкина, М. А. Купряшина, С. В. Петров, В. Ю. Горшков, Ю. В. Гоголев, В. Е. Никитина	43
СУЛЬФИДОГЕННЫЕ БАКТЕРИИ ИЗ МИКРОБИОМА ДЕТЕЙ С АУТИСТИЧЕСКИМИ РАССТРОЙСТВАМИ	
А. Л. Герасимчук, П. А. Бухтиярова, О. В. Карначук	46
ВЫДЕЛЕНИЕ И ИЗУЧЕНИЕ АЦИДОТОЛЕРАНТНЫХ И УСТОЙЧИВЫХ К МЕТАЛЛАМ <i>PENICILLIUM</i>	

Л. Б. Глухова, Е. В. Стрелкова, О. П. Иккерт, А. Л. Герасимчук, Э. Велес, О. В. Карначук.....	49
ОСОБЕННОСТИ ГЕНЕРАЦИИ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА МИКРОБНЫМИ ИЗОЛЯТАМИ, ВЫДЕЛЕННЫМИ ИЗ КРИОЛИТОЗОНЫ	
А. С. Громова, А. В. Кусакина.....	52
РАЗНООБРАЗИЕ И ЭКОЛОГИЯ ЦИАНОБАКТЕРИЙ РОДА <i>NOSTOC</i>: ЗОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ	
С. А. Дронова, А. Д. Темралеева	53
БАКТЕРИОРОДОПСИН: ДОСТУПЕН, ИЗУЧЕН, НЕПОНЯТЕН (РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ ОБЗОР)	
М. А. Дубинный.....	56
ИЗМЕНЕНИЕ СОСТАВА И СТРУКТУРЫ ЭКСТРАКЛЕТОЧНЫХ ПОЛИСАХАРИДОВ И ГЛИКОПОЛИМЕРОВ ПОВЕРХНОСТИ АССОЦИАТИВНЫХ РИЗОБАКТЕРИЙ <i>AZOSPIRILLUM BRASILENSE</i> ПРИ АДАПТАЦИИ К ТЕМПЕРАТУРНОМУ СТРЕССУ	
С. С. Евстигнеева, Ю. П. Федоненко, С. А. Коннова	57
АНАЛИЗ МЕТАБОЛИТОВ МХА <i>PHYSCOMITRELLA PATENS</i>, ЗАРАЖЕННОГО ФИТОПАТОГЕННЫМИ БАКТЕРИЯМИ	
Е. Д.Егорова, Г. П. Арапиди, И. А. Фесенко, А. Урбан, Р. А. Хазигалеева, А. Л. Шаварда, А. Н. Игнатов, С. В. Виноградова	60
ВЛИЯНИЕ ФИТОПАТОГЕННЫХ БАКТЕРИЙ НА ФЕНОТИПИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ МХА <i>PHYSCOMITRELLA PATENS</i>	
Е. Д. Егорова, С. В. Виноградова	62
ФИЗИОЛОГИЯ НОВОЙ ЖЕЛЕЗОВОССТАНАВЛИВАЮЩЕЙ АРХЕИ РОДА <i>PYROBACULUM</i>	
И. М. Елизаров, К. С. Заюлина, В. В. Кадников, А. А. Корженков, И. В. Кубланов, С. Н. Гаврилов.....	63
ГИДРОЛИТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ НОВОГО ТЕРМОФИЛЬНОГО ПЛАНКТОМИЦЕТА <i>TEPIDISPHAERA MUCOSA</i>	
А. Г.Ельченинов, О. Л.Ковалева, С. В.Тошаков, Е. А.Бонч-Осмоловская, И. В.Кубланов ¹	65

ВЫДЕЛЕНИЕ НОВОГО АЦИДОФИЛЬНОГО САХАРОЛИТИЧЕСКОГО *DESULFOSPOROSINUS*, РАСТУЩЕГО В МИКРОАЭРОФИЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

Т. С. Фёдорова, А. А. Захарова, Д. А. Ивасенко, А. Л. Герасимчук, М. Р. Авакян,
О. В. Карначук

Кафедра физиологии растений и биотехнологии, Томский государственный университет,
Томск, Россия

Сульфатредуцирующие бактерии (СРБ) известны как группа микроорганизмов перспективная для осаждения металлов. Промышленные стоки, содержащие тяжелые металлы, часто характеризуются низким рН. Причиной высокой концентрации протонов служат процессы окисления остаточных сульфидов в отходах добычи металлов. Это явление известно под названием кислого шахтного дренажа. К настоящему времени валидно описано только два ацидофильных СРБ. Оба принадлежат к роду *Desulfosporosinus*. Несколько не идентифицированных ацидофильных СРБ, относящихся к этому роду, было описано нашей группой (Karnachuk et al., 2009; Карначук и др., 2015). Ацидофильный *Desulfosporosinus* sp. OT был первым видом рода, для которого была определена последовательность генома (Abicht et al., 2011). Характерной особенностью *Desulfosporosinus* является их нестабильный рост. Несмотря на то, что в нашей лаборатории выделено и на протяжении многих лет поддерживается несколько ацидофилов из этой группы, ни один из этих организмов не удавалось вырастить в биореакторе. Одной из возможных причин может также быть строго анаэробный характер роста известный для всех описанных к настоящему времени *Desulfosporosinus*. Наши поиски были направлены на выделение менее чувствительного к кислороду воздуха изолята ацидофильного СРБ.

Для выделения были использованы пробы воды из карьера по добыче сульфидных руд на месторождении Шерловая Гора в Забайкальском крае. С 1932 г. здесь добывали оловянную руду (кассетирит). В 1995 г. в связи с истощением месторождения Шерловогорский ГОК был закрыт. На террасах бывшего открытого карьера остались неглубокие взрывные скважины (7-12 м), где накапливается вода. Исследование физико-химических параметров воды в скважинах показало, что в воде происходили активные процессы окисления остаточных сульфидов. Концентрация растворенного железа достигала 1916 мг/л, а рН = 2.58. Содержание многих металлов также было высоким (Cu — 98, Zn — 3185, Cd — 18 мг/л). Окислительно-восстановительный потенциал (Eh = +494) свидетельствовал о высоко-окисленных условиях в воде скважины. 50 мл

воды из скважины было профильтровано для получения накопительных культур. После отбора проб фильтр хранили в холодильнике в атмосфере воздуха. Накопительная культура СРБ была получена при посеве фильтра на пресноводную среду Видделя (Widdel, Bak, 1992) с использованием фруктозы в качестве донора электронов и pH=2.0. Образование сероводорода и связанное с ним почернение среды наблюдали на 19 сутки культивирования при температуре 28 °С. Чистая культура, была получена при 85 °С на водяной бане в течение 30 минут, с последующим посевом на разведения. В результате была получена морфологически однородная культура, обозначенная как штамм NP. Чистота культуры была подтверждена наблюдением под микроскопом, отсутствием роста на Plate Count Agar и Anaerobic Agar, а также методом разделения ПЦР-амплифицированного фрагмента гена 16S рНК методом геле-электрофореза в денатурирующих условиях (PCR-DGGE).

Культура представлена подвижными, слегка изогнутыми палочками с округлыми концами размером 2,5 мкм (Рис. 1). Штамм образует овальные споры паратерминально. Минимальный pH, позволяющий рост культуры, составлял 1.28. При этом лаг-фаза увеличивалась до 19 дней по сравнению с 15 сутками на pH = 2.0. Важным свойством штамма был микроаэрофильный рост во флаконах, заполненных средой на 50 % объема с воздушной газовой фазой. Штамм использовал ограниченный спектр доноров электронов. Наиболее интенсивный рост наблюдали на фруктозе и лактате. Меньшая продукция биомассы была отмечена при добавлении глюкозы, сахарозы и этанола. Штамм не использовал формиат, ацетат, цитрат, сукцинат, бутират, фумарат, пальмитат, глицерол, никотиновую кислоту, пептон, целлюлозу.

Анализ последовательности гена 16S рНК близкой к полной (1446 п.о.) показал, что выделенный штамм относится к филуму *Firmicutes*, классу *Peptococcaceae*, роду *Desulfosporosinus* (Рис. 2). Ближайшим родственником штамма NP был *Desulfosporosinus* sp. DB, выделенный нами ранее из кислых шахтных дренажей в Кузбассе (Карначук и др., 2009). Штамм показал 97 % сходства последовательности сразу с несколькими валидно описанными *Desulfosporosinus*, включая *D. meridiei*, *D. orientis*, *D. Auripigmenti* и *D. acidiphilus*.

По сравнению с другими представителями *Desulfosporosinus*, выделенными ранее из экосистем, связанных с добычей сульфидных руд, штамм NP обладал более низкой устойчивостью к тяжелым металлам. Максимальные концентрации двухвалентных металлов, 175 мг/л Ni²⁺, 100 мг/л Cd²⁺ и 100 мг/л Co²⁺. При этом продолжительность лаг-фазы увеличивалась до 57 суток на кобальте и до 45 суток на кадмии. Несмотря на относительно невысокую устойчивость к металлам, ацидофильный штамм

Desulfosporosinus sp. NP может иметь перспективы для применения в биотехнологиях за счет возможности микроаэрофильного роста и использования сахаров в качестве субстрата.



Рисунок 1. Микрофотография тонких срезов клеток *Desulfosporosinus* sp NP, трансмиссионный электронный микроскоп.

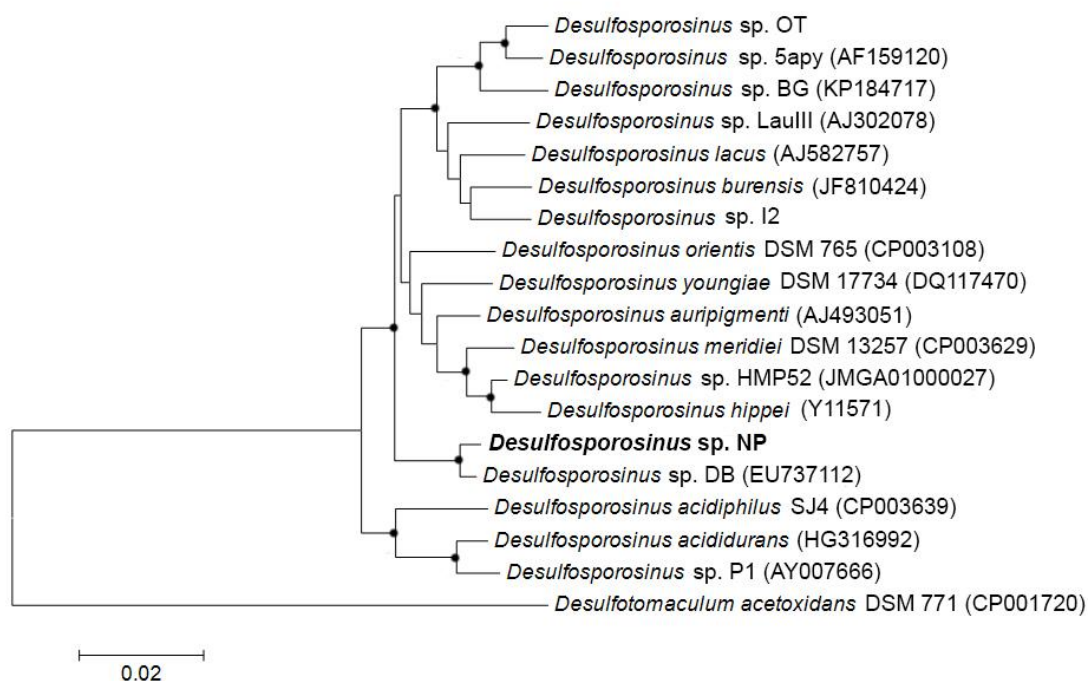


Рисунок 2. Филогенетическое положение штамма NP (joining). Узлы дерева, обозначенные кружками, характеризуются значениями бутстреппинга выше 70 %.

Исследование было поддержано грантом ФЦП, соглашение № 14.575.21.0067 от 07.08.2014г. Уникальный идентификатор прикладных научных исследований (проекта) RFMEFI57514X0067.

1. Abicht H.K., Mancini S., Karnachuk O.V., Solioz M., // Genome sequence of *Desulfosporosinus* sp. OT, an acidophilic sulfate-reducing bacterium from copper mining waste in Norilsk, Northern Siberia, J Bacteriol. № 193(21) – 2011 – P. 6104-5.

2. Karnachuk O.V., Gerasimchuk A.L., Banks D., Frengstad B., Stykon G.A., Kaksonen A.H., Puhakka J, Ianenko A.S., Pimenov N.V, // Sulfur metabolite bacteria from waste water of gold miner tale-depot in Kuzbass, Mikrobiologiya. № 78(4) – 2009 – P. 535-44.
3. Karnachuk O.V., Mardanov A.V., Avakyan M.R., Kadnikov V.V., Vlasova M., Beletsky A.V., Gerasimchuk A.L., Ravin N.V., // Draft genome sequence of the first acid-tolerant sulfate-reducing deltaproteobacterium *Desulfovibrio* sp. TomC having potential for minewater treatment, FEMS MicrobiolLett. – № 362(4) – 2015.
4. Widdel, F. and F. Bak, F. Chapter 183. Gram-negative mesophilic sulfate-reducing bacteria / Widdel, F. and F. Bak, F. [et al.] // In: The Prokaryotes. – 1992. – № 6. – P. 3352-78.

**ОБРАЗОВАНИЕ СУЛЬФИДОВ МЕТАЛЛОВ
НОВЫМ ТЕРМОФИЛЬНЫМ *THERMODESULFOVIBRIO*
ИЗ ПОДЗЕМНОЙ БИОСФЕРЫ**

Ю. А. Франк, А. П. Лукина, О. П. Иккерт, М. Р. Авакян, О. В. Карначук

Томский государственный университет, Томск, Россия

По современным представлениям микроорганизмы глубинной биосферы могут составлять до 19 % общей биомассы Земли (McMahon & Parnell, 2014). Такое многочисленное население глубинных горизонтов под ложем океана и под поверхностью суши должно оставлять заметные геохимические последствия. Микробная сульфатредукция в наземных экосистемах связана с выведением металлов из круговорота за счет образования сульфидов с низкой растворимостью. Учитывая многочисленные сообщения о присутствии сульфатредуцирующих бактерий (СРБ) в подземной биосфере, можно ожидать формирование биогенных сульфидов металлов и в глубинных экосистемах. Целью настоящего исследования было выделение термофильной СРБ из глубинного водоносного горизонта и изучение ее взаимодействия с металлами.

Источником для выделения нового микроорганизма стала подземная термальная вода из водоносного горизонта, сформированного нижнемеловыми отложениями и вскрытого нефтепоисковой скважиной в Томской области на глубине около 2 км. Температура воды на устье скважины составляла 40-43 °С. Первоначально из подземной воды была получена накопительная культура на среде Видделя (Widdel, Bak, 1992) с желатином при 50 °С. После пересева на среду с лактатом и повышения температуры до 70 °С в культуре стали преобладать вибрионы. Для выделения чистой культуры многократно повторяли