

Наименование института: **Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт клеточного и внутриклеточного симбиоза Уральского отделения Российской
академии наук**

(ИКВС УрО РАН)

Отчет по основной референтной группе 25 Фундаментальная медицина

Дата формирования отчета: **22.05.2017**

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Инфраструктура научной организации

1. Профиль деятельности согласно перечню, утвержденному протоколом заседания Межведомственной комиссии по оценке результативности деятельности научных организаций, выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы гражданского назначения от 19 января 2016 г. № ДЛ-2/14пр

«Генерация знаний». Организация преимущественно ориентирована на получение новых знаний. Характеризуется высоким уровнем публикационной активности, в т.ч. в ведущих мировых журналах. Исследования и разработки, связанные с получением прикладных результатов и их практическим применением, занимают незначительную часть, что отражается в относительно невысоких показателях по созданию РИД и небольших объемах доходов от оказания научно-технических услуг. (1)

2. Информация о структурных подразделениях научной организации

- Лаборатория по изучению механизмов и регуляции персистенции бактерий. Основное научное направление - изучение механизмов персистенции микроорганизмов и их регуляция факторами различного генеза.

- Лаборатория клеточного симбиоза. Основные научные направления - изучение этиологических и патогенетических особенностей эндогенных бактериальных инфекций; разработка и внедрение в клиническую практику новых инновационных технологий диагностики, терапии и профилактики эндогенных бактериальных инфекций.

- Лаборатория экологии микроорганизмов. Основные научные направления: изучение микроэкологических особенностей хирургических, госпитальных инфекций; структурно-функциональная характеристика микросимбиозов верхних дыхательных путей человека в норме и при инфекционной патологии; изучение механизмов эритроцитарно-бактериальных взаимодействий, их биологического и медицинского значения.

- Лаборатория дисбиозов. Основные научные направления: изучение роли микробиоты в гомеостазе организма человека, исследование антимикробных соединений бактерий и биотехнологического потенциала микроорганизмов.



057776

- Лаборатория водной микробиологии. Основное научное направление - исследование симбиотических взаимодействий эукариот с прокариотами в природных сообществах водоемов с различным уровнем минерализации.

- Лаборатория по изучению механизмов формирования микробиоценозов человека. Основные научные направления: колонизационная резистентность и механизмы формирования микробиоценозов тела человека; изучение физиологии микроорганизмов в условиях их симбиотических взаимодействий.

- Лаборатория биомониторинга и молекулярно-генетических исследований. Основное научное направление - изучение механизмов формирования и функционирования микросимбиоценоза, интегративных взаимодействий с организмом человека в условиях ассоциативного симбиоза.

- Центр коллективного пользования научным оборудованием «Персистенция микроорганизмов». Организован в 2014 г. для проведения исследований геномов и транскриптомов с использованием технологии Next Generation Sequencing. Основные направления деятельности: обеспечение на имеющемся оборудовании проведения исследований, а также оказание услуг исследователям и научным коллективам как базовой организации, так и иным заинтересованным пользователям.

3. Научно-исследовательская инфраструктура

Лаборатории института располагают значительным парком современного исследовательского оборудования. В 2014 г. в Институте организован Центр коллективного пользования «Персистенция микроорганизмов» для проведения исследований геномов и транскриптомов с использованием технологии Next Generation Sequencing.

Основные методы исследования, реализуемые на базе ЦКП:

- выделение ДНК и РНК из биологических объектов (растения, животные, грибы, бактерии) с применением химического лизиса и механической гомогенизации;

- клеточное и молекулярное клонирование;

- электрофорез нуклеиновых кислот и белков в геле;

- количественная оценка концентрации нуклеиновых кислот и белков методом флуориметрии;

- полимеразная цепная реакция, в том числе мультиплексная ПЦР и ПЦР в режиме реального времени;

- приготовление ДНК-библиотек для NGS секвенирования;

- NGS секвенирование на приборе MiSeq (Illumina) с целью оценки метагенома, транскриптома, полногеномного секвенирования, таргетного секвенирования ампликонов и др.;

- жидкостная препаративная высокоэффективная хроматография органических соединений;

- лиофильное высушивание биологических образцов, включая бактериальные культуры.



Приборная база ЦКП и других лабораторий Института, находящееся в пользовании ЦКП:

- система для автоматического секвенирования MiSeq (Illumina, США);
- лиофильная сушка LL 1500 (Thermo Fisher Scientific, Чехия);
- градиентная высокоэффективная жидкостная хроматографическая система с многоволновым спектрофотометрическим детектором Smartline (Knauer, Германия);
- центрифуга с охлаждением Universal 320 R (Andreas Hettich GmbH & Co, Германия);
- система для ПЦР в реальном времени MiniOpticon (BIO-RAD, Франция);
- система документирования гелей INFINITI-3026, WL/LC/26MX X-Press (Vilber Lourmat, Франция);
- Двухканальный флуориметр Quantus (Promega, США)
- Термоциклер для амплификации нуклеиновых кислот T100 (Bio-Rad Laboratories, США)
- Система для ПЦР в реальном времени MiniOpticon (Bio-Rad Laboratories, США)
- Система документирования гелей INFINITI-3026, WL/LC/26MX X-Press (Vilber Lourmat, Франция)
- Центрифуга с охлаждением Universal 320 R (Andreas Hettich, Германия)
- Электропоратор BIO-RAD Gene Pulser Xcell™
- Безкуветный спектрофотометр Thermo NanoDrop™ 8000
- Центрифуга с охлаждением Eppendorf 5810 R

Имеется программное обеспечение, включая программы анализа первичных нуклеотидных последовательностей Vector NTI SUITE (v. 7.0, InfoMax Inc).

Приобретен и введен в эксплуатацию газовый хроматомасс-спектрометр GCMS NQ8030 («Shimadzu», Япония).

Лаборатории Института располагают необходимым оборудованием для работы с культурами микроорганизмов: стерильные ламинарные шкафы, термостаты, анаэробные камеры, Климатостат КС-200 СПУ (Смоленское СКТБ СПУ, Россия), встряхиватель лабораторный с орбитальным типом движения платформы Лаб-ПУ-01, холодильники, в том числе низкотемпературный морозильник MDF-U33V (Sanyo Electric Co., Япония), световые микроскопы (в том числе, микроскоп AxioStar plus (Zeiss, США), микроскоп биологический Nikon Eclipse Ts2 (Nikon corporation, Япония), микроскоп инвертированный Axio Observer A1 (Carl Zeiss, Германия) и другие), цифровая фотокамера для микроскопа Аксиостар - Digital camera Power Shot G5, люминесцентный микроскоп, микробиологический анализатор в комплекте с автоматической системой подсчета колоний клеток SYNBIOSIS ProtoCOL 2, фотометры и спектрофотометры (фотометр Thermo Multiskan Ascent и другие, спектрофотометр ND-8000, спектрофотометр - СФ46, центрифуги универсальные на большие и средние объемы, роторный испаритель (Heidolph, Германия), микроцентрифуги, аналитические (Mettler Toledo XP 205 DR) и технические весы, pH-метры, автоклавы, наборы одноканальных и многоканальных дозаторов Mline и Proline и степперов (Sartorius,



Germany). Институт имеет лицензию на осуществление деятельности в области использования возбудителей инфекционных заболеваний человека и животных и генно-модифицированных организмов III-IV степени потенциальной опасности, осуществляемой в замкнутых системах № 56.01.15.001..Л.000024.07.10 от 28.07.2010.

В Институте имеется стандартное оборудование и набор реактивов для отбора проб планктона, бентоса и их анализа, в т.ч. батометр Руттнера и микробентометр С-1, рН метрионмер-БПК-термооксиметр Эксперт 001-4.0.1 с набором электродов для измерения температуры, рН, концентрации кислорода (Россия), карманный водонепроницаемый кондуктометр DIST WP4 (HI 98354), рН-метр рН-150МИ (Измерительная техника, Москва), ручной рефрактометр Master-S 28 alpha (ATAGO, Япония). Есть все необходимое для проведения экспедиций, включая автомобиль «Соболь-2752» (гос.номер Х174 АУ).

Некоторые результаты, полученные с использованием оборудования:

1. система для автоматического секвенирования MiSeq (Illumina, США)

- Впервые методом высокопроизводительного секвенирования изучено биоразнообразие прокариот в солоноватых водоемах Южного Урала. Обнаруженные количественные и качественные различия в структуре сообществ прокариот определяются уровнем минерализации, а также ионным составом. В водоемах с соленостью свыше 200 г/л доминировали археи филумов *Euryarchaeota* и *Nanohaloarchaeota*, а также бактерии филума *Bacteroidetes*, тогда как в менее соленых водах доминировал филум *Proteobacteria*. Среди выявленных микроорганизмов многие не идентифицированы, и возможно, представляют собой новые виды.

- Впервые методом высокопроизводительного секвенирования изучено биоразнообразие эукариот в соленых и солоноватых континентальных водоёмах Оренбургской области, показано снижение биоразнообразия протистов с повышением уровня минерализации. В высокоминерализованных водах почти все таксоны принадлежат супергруппе *Archaeplastida*, тогда как в менее минерализованных к доминантам также относятся представители супергрупп *Stramenopiles*, *Cryptophyta* и *Opisthokonta*. Лишь единичные протисты обнаруживались в двух и более водоемах, что говорит об уникальном и неповторимом составе сообществ протистов в каждом водоеме.

- Впервые с помощью 16S метагеномного секвенирования установлены существенные различия в составе и соотношении прокариот в ассоциации с гетеротрофными и автотрофными галофильными протистами. Установлено, что таксономическое разнообразие прокариот в ассоциациях с автотрофными протистами существенно ниже по сравнению с природными образцами и ассоциациями гетеротрофных протистов. Археи филума *Euryarchaeota* и бактерии класса *Gamma*proteobacteria преобладают по численности в ассоциациях со всеми протистами, тогда как бактерии филума *Bacteroidetes* и класса *Delta*proteobacteria присутствуют только в культурах гетеротрофных протистов.

2. градиентная высокоэффективная жидкостная хроматографическая система с многоволновым спектрофотометрическим детектором Smartline (Knauer, Германия)



- Выделены новые бактериоцинопродуцирующие штаммы энтерококков с широким спектром антимикробной активности. Использование хроматографических методов разделения макромолекул позволило выделить из метаболитов энтерококков пептидную фракцию с массой 1,0-3,0 кДа, способную подавлять рост индикаторных микроорганизмов. С помощью методов молекулярной физики (атомно-силовая микроскопия, флуоресцентная спектроскопия, капиллярный электрофорез и др.) исследованы особенности влияния очищенных препаратов антимикробных пептидов на грамположительные и грамотрицательные микроорганизмы.

- С использованием оригинальной схемы очистки тромбоденсина из кислотного экстракта тромбоцитов методами жидкостной хроматографии высокого давления впервые выделены природные антимикробные пептиды из тромбоцитов кур. Применение атомно-силовой микроскопии, флуоресцентной спектроскопии и биолюминесцентного анализа позволило расшифровать механизм их действия на микроорганизмы, заключающийся в нарушении структурной организации клеточной стенки и энергетического метаболизма клетки бактерий. Полученные данные могут быть использованы при разработке нового класса антибактериальных препаратов.

3. Газовый хроматомасс-спектрометр GCMS NQ8030 («Shimadzu», Япония)

Изучен спектр и уровень короткоцепочечных жирных кислот (КЦЖК) в супернатанте бифидобактерий при различных микробиологических состояниях биотопа толстого кишечника человека. Исследовали метаболиты 88 штаммов бифидобактерий, изолированных от пациентов при обследовании на дисбиоз кишечника. Определены концентрации КЦЖК методом разделения подкисленного супернатанта пробы на хроматографе GC-2010 Plus, Shimadzu (Япония). Одноосновные карбоновые кислоты обнаружены в метаболитах 50-100% исследуемых культур бифидобактерий, где спектр и уровень карбоновых кислот в супернатантах варьировали в зависимости от микробиологического состояния источника выделения. При глубоких нарушениях микросимбиоза в метаболитах *Bifidobacterium* sp. была снижена суммарная концентрация КЦЖК, структурный индекс, уровень уксусной и пропионовой кислот. Выявлены штаммоспецифические отличия в метаболическом профиле бифидофлоры в составе индивидуальных консорциумов. Полученные данные свидетельствуют о варьировании функциональной (метаболической) активности доминантных штаммов при различных микробиологических состояниях кишечника человека. Уникальность метаболома каждого отдельного штамма бифидобактерий за счет их штаммоспецифичности определяет их функциональную активность, а метаболический профиль бифидофлоры может служить важнейшим критерием отбора эффективных пробиотических препаратов для лечения и профилактики дисбиозов кишечника.

4. Общая площадь опытных полей, закрепленных за учреждением. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»



Информация не предоставлена

5. Количество длительных стационарных опытов, проведенных организацией за период с 2013 по 2015 год. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»

Информация не предоставлена

6. Показатели деятельности организаций по хранению и приумножению предметной базы научных исследований

30 октября 2014 г. приказом директора ИКВС УрО РАН Черкасова С.В. № 27 на базе лаборатории дисбиозов была создана Уникальная научная установка «Коллекция непатогенных и патогенных микроорганизмов» (КНПМ ИКВС УрО РАН). На сайте "Современная исследовательская инфраструктура Российской Федерации" (<http://www.ckr-rf.ru/usu/475000/>) зарегистрирована под № 475000, адрес коллекции в интернете - <http://www.ikvs.info/collection>.

Основной вид деятельности – выполнение работ по консервации и депонированию штаммов микроорганизмов, выделенных из природных водоемов, организма человека и животных в норме и при патологии; характеристике вирулентных и персистентных свойств культур бактерий и грибов.

Основным направлением работы УНУ является сохранение и поддержание жизнеспособности наиболее перспективных в биотехнологическом плане культур микроорганизмов, пригодных для успешной реализации приоритетных направлений развития науки и критических технологий РФ.

Отличительная особенность УНУ заключается в биомедицинской значимости её фонда, а также в потенциальной возможности депонирования культур микроорганизмов III-IV групп патогенности (опасности), выделенных на территории Российской Федерации в интересах заказчиков и пользователей коллекции. КНПМ ИКВС УрО РАН - единственная коллекция, включающая наибольшее количество таксонов микрофлоры человека. Уникальность определяется также значительным количеством образцов альго-бактериальной флоры соленых и солоноватых водоемов.

В 2013-2015 гг. проводились мероприятия по сохранению и обновлению фонда КНПМ. Результатом такой работы явилось создание криохранилища, содержащего более 1000 единиц хранения культур микроорганизмов, относящихся к 90 видам.

7. Значение деятельности организации для социально-экономического развития соответствующего региона

С 2013 по 2015 гг. в интересах развития Оренбургской области выполнялись исследования в соответствии с региональными программами РФФИ:

- 13-04-97048 р_поволжье_а «Исследование новых механизмов противоинфекционного действия кишечной микробиоты человека» (2013-2014 гг.)



Полученные результаты расширили представления о механизмах противoinфекционного действия нормальной микрофлоры кишечника, основанных как на прямом антибактериальном действии, так и на ингибировании различных факторов патогенности бактерий. Выделены и охарактеризованы новые производственные штаммы микроорганизмов – продуценты бактериоциноподобных субстанций, перспективные для развития биофармацевтического кластера в Оренбургской области.

-14-04-97069 р-а «Изучение биоразнообразия и путей эволюции галофильных амебофлагеллят (*Excavata*, *Heterolobosea*) в условиях экстремальной солености» (2014-2015 гг.)

В результате проведенного исследования установлено широкое распространение галофильных амебофлагеллят в соленых водоемах и были описаны новые для науки и Оренбургской области виды. Гипергалинные водоемы с минерализацией свыше 50‰ характеризовались меньшим видовым богатством, а также присутствием галофильных гетеротрофных жгутиконосцев, наряду с видами-космополитами. Среди часто обнаруживаемых гетеротрофных флагеллят обнаружены протисты класса *Heterolobosea*: *Pharyngomonas* sp. и *Heterolobosea* sp., регистрировавшиеся ранее в гипергалинных местообитаниях Австралии, США, России (Соль-Илецк). Анализ многолетних исследований разных авторов показал, что представители рода *Pharyngomonas* и очень схожие с ним организмы встречаются в соленых водоемах всех континентов, за исключением Антарктиды. На территории России эти амебофлагелляты обнаружены впервые. Всего получено 17 чистых культур галофильных гетеролобозей, в том числе редких и новых видов, и определены их морфологические особенности и жизненные циклы. В результате тщательного морфологического, ультраструктурного и генетического исследования описаны новые таксоны галофильных гетеролобозей: новые виды *Percolomonas lacustris* Myl'nikov sp. n. и *Tulamoeba bucina* sp. n., а также новое семейство *Tulamoebidae* n. fam.

-15-44-02467 Центрохелидные солнечники солоноватых и соленых континентальных водоемах (2015 г.)

В результате исследований изучена таксономическая структура сообществ центрохелидных солнечников в континентальных соленых водоемах Оренбургской области, детально изучена морфология и начаты исследования генетической структуры отдельных клеток. Определено филогенетическое положение одного изолята, который занимает базальное положение в кладе с морскими и гипергалинными сиквенсами центрохелид. Анализ полученных данных позволяет проследить распределение солнечников в минерализованных континентальных водоемах России. Дано детальное описание и морфологии и морфометрии изученных видов. Данные по морфологии и таксономической структуре сообществ центрохелидных солнечников в континентальных соленых и солоноватых водоемах являются новыми и широко дополняют сведения по солнечникам континентальных водоемов России. Данные по филогении, позволят сформировать представления об эволюции и возможных путях адаптации солнечников к континентальным водоемам с повышенной минерализацией.



С 2013 по 2015 гг. в интересах развития Оренбургской области выполнялись исследования в соответствии областными грантами в сфере научной и научно-технической деятельности:

- Областной грант в сфере научной и научно-технической деятельности по теме «Создание коллекции культур микроорганизмов для биотехнологических и научных целей» (соглашение № 38 от 30.06.2014). В рамках реализации проекта на базе ИКВС УрО РАН создана коллекция уникальных культур микроорганизмов (бактерии, грибы, водоросли, простейшие), которая может быть использована как фундамент для формирования биоресурсного центра Приволжского федерального округа, образование которого предусмотрено комплексной программой развития биотехнологий в Российской Федерации до 2020 года (утверждена председателем Правительства РФ В.В. Путиным 24.04.2012 №1853п-П8/ВП-П8-2322), что, в конечном итоге, будет способствовать открытию биотехнологических малых инновационных предприятий (МИП) и развитию биотехнологического кластера в Оренбургской области.

- Областной грант в сфере научной и научно-технической деятельности «Фенотипическая и молекулярно-генетическая характеристика грибов рода *Candida* и особенности их взаимодействия с нормофлорой тела человека» (соглашение 16-Т)

В рамках проекта решена актуальная задача поиска новых экологически обоснованных способов регуляции персистентного и патогенного потенциала грибов рода *Candida* с помощью симбионтных бактерий, с целью разработки в будущем на этой основе новых эффективных препаратов для лечения и профилактики кандидоза.

Институт клеточного и внутриклеточного симбиоза УрО РАН осуществляет взаимодействие с высшими учебными заведениями г. Оренбурга:

1. Оренбургская государственная медицинская академия - чтение лекций и проведение практических курсов по дисциплинам "Микробиология, вирусология" и "Иммунология" для студентов лечебного, педиатрического, медико-профилактического и стоматологического факультетов на базовой кафедре микробиологии, вирусологии, иммунологии, а также курс лекций и занятий по дисциплине "Биология" на кафедре общей биологии. Сотрудники ИКВС УрО РАН принимали непосредственное участие в разработке учебно-методических комплексов дисциплин, руководстве выполнением научных работ студентов, в организации и проведении студенческих межвузовских конференций, регулярно организовывали студенческие научные кружки на кафедре микробиологии.

С целью интеграции академической науки и высшего образования, кадрового обеспечения научных исследований, а также развития и совершенствования системы инновационного образования, создана базовая кафедра микробиологии (зав. кафедрой – академик О. В. Бухарин) ГОУ ВПО «Оренбургская государственная медицинская академия Росздрава» (ОрГМА), реализующая научно-образовательные программы в области медицинской и санитарной микробиологии, микробной экологии (приказ по ОрГМА от 15 мая 2009 г.



№ 262). Подписан договор с ОрГМА о сотрудничестве в области интеграции науки и образования от 18 сентября 2009 г. № 1.

На базе института совместно с кафедрой микробиологии ГОУ ВПО «Оренбургская государственная медицинская академия Росздрава» реализуется программа дополнительного образования (повышение квалификации и профессиональная переподготовка микробиологов, врачей-бактериологов и лаборантов) по специальности «Бактериология». По программе совместных научных исследований с ОрГМА (НИР 224 034.01 «Структурно-функциональная характеристика микробиоценозов человека и паразит-хозяинных взаимодействий при различных патологических состояниях», 2010-2014 гг.) на базовой кафедре микробиологии ГОУ ВПО «Оренбургская государственная медицинская академия Росздрава» (ОрГМА) и в лабораториях Института в 2012 г. выполнялись диссертационные исследования докторантов и аспирантов ОрГМА. Проводились совместные исследования с сотрудниками кафедр факультетской педиатрии, акушерства и гинекологии, хирургии ФППС ОрГМА, офтальмологии по проблемам хирургической инфекции, инфекции мочевой системы у детей, беременных и родильниц и инфекционно-воспалительных заболеваний желчного пузыря и желчевыводящих путей, бактериальных кератитов.

2. Оренбургский государственный университет - чтение лекций и проведение практических курсов по дисциплинам «Медицинская и ветеринарная микробиология» для студентов специальности «Микробиология»; «Микробиология и вирусология» для студентов специальности «Медицинская физика», «Медицинская микробиология и иммунология» для магистров специальности «Биология», «Систематика микроорганизмов» для бакалавров специальности «Биология» на кафедре микробиологии; «Спецпрактикум» для студентов по направлению «Биофизика». Руководство выполнением дипломных работ и практикой студентов на базе ИКВС УрО РАН в соответствии с договором от 1 июля 2013 г. № 1.

3. Оренбургский государственный аграрный университет – чтение лекций и проведение практических занятий по дисциплинам «Микробиология», «Санитарная микробиология» для студентов направления подготовки «Ветеринарно-санитарная экспертиза»), «Протистология» по направлению подготовки «Биология», «Микробиология» для студентов специальности «Микробиология» на кафедре микробиологии и заразных болезней. Руководство выполнением дипломных работ в рамках соглашения о совместной деятельности по организации и проведению учебной и производственной практик студентов ФГОУ ВПО Оренбургский ГАУ от 12 сентября 2011 г.

Институт осуществляет взаимодействие с Министерством образования Оренбургской области. В соответствии с постановлением Правительства Оренбургской области от 02.12.2013 №1108-п Бухарин О.В. и Черкасов С.В. входят в состав совета по грантам Оренбургской области в сфере науки и техники. В соответствии с постановлением Правительства Оренбургской области от 18.08.2014 № 581-п Селиванова Е.А. входит в состав совета молодых ученых и специалистов Оренбургской области. В соответствии с постановлением Правительства Оренбургской области от 15.05.2014 № 309-п Селиванова Е.А.



и Перунова Н.Б. входят в состав регионального экспертного совета по взаимодействию с Фондом содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере на территории Оренбургской области. Сотрудники ИКВС УрО РАН входили в состав экспертной комиссии для проведения комплексной научно-технической экспертизы материалов, поступивших на конкурс премий Губернатора Оренбургской области в сфере науки и техники за 2014 г. (Приказы от 27.11.2014 № 01-21/1676, от 28.11.2014 №1686), участвовали в экспертизе работ молодых ученых, поданных на конкурс персональных стипендий и премий

ИКВС УрО РАН Научно-популярная деятельность, проводимая в Институте клеточного и внутриклеточного симбиоза УрО РАН, включает в себя работу со школьниками, в рамках договоров с Ресурсным научно-методическим центром г. Оренбурга и Оренбургским областным детским эколого-биологическим центром. Ведущие ученые занимаются просветительской деятельностью: дают интервью для СМИ, выступают на радио (Эхо Москвы) и читают публичные лекции для оренбургской общественности (лекция академика О.В. Бухарина в библиотеке имени Н.К. Крупской).

В рамках договора с Ресурсным научно-методическим центром г. Оренбурга от 12.02.2014 в дни весенних и осенних каникул молодые ученые Института участвуют в организации и проведении Академии школьных наук для одаренных старшеклассников: на базе Института проводят практические занятия, экскурсии и читают лекции. Для юных биологов и экологов молодые ученые и опытные сотрудники читают лекции и проводят практические тренинги. Также сотрудники Института выступают в качестве членов жюри на конкурсах «Учитель года» и областном слете юных экологов «Заповедные острова», проводят индивидуальные занятия с интересующимися школьниками, участвуют в руководстве конкурсными работами в рамках договора № 16 о сетевом взаимодействии и сотрудничестве от 10.10.2013 г. с ГАОУ ДО «Оренбургский областной детский эколого-биологический центр».

Значимость проводимых работ для региона отмечена наградами сотрудников. За 2013-2015 гг. сотрудниками получены персональные стипендии для молодых кандидатов наук:

- Азнабаева Л.М. за работу «Изучение формирования ассоциативного симбиоза верхних дыхательных путей человека»; Гоголева О.А. за работу «Каталазная активность углеводородокисляющих бактерий как индикатор нефтедеструкции»; Потехина Л.П. за работу «Факторы персистенции стафилококков и их регуляция при бактерионосительстве» (ук. Губернатора Оренбургской области от 27.06.2013 г. № 661-ук).

- Селиванова Е.А. за работу «Разнообразие, биологические свойства и биотехнологическое значение экстремально галофильных микроорганизмов»; Щуплова Е.А. за работу «Некоторые аспекты взаимоотношений между про- и эукариотами на модели взаимодействий микроорганизм–эритроцит при инфекционных заболеваниях» (ук. Губернатора Оренбургской области от 18.06.2014 № 372-ук).



- Васильченко А.С. за работу «Разработка новых подходов к терапии инфекционных заболеваний с использованием антимикробных пептидов в составе наноразмерных переносчиков»; Иванова Е.В. за работу «Метаболиты бактерий – основа для создания противовоспалительных биопрепаратов нового поколения» (указ Губернатора Оренбургской области от 09.06.2015 № 405-ук «О государственной поддержке молодых ученых в Оренбургской области в 2015 году»)

Персональные премии для молодых кандидатов наук:

- Уткина Т.М. за работу «Персистентные свойства микроорганизмов – биомишень для отбора эффективных препаратов для терапии инфекционно-воспалительных заболеваний и санации бактерионосителей» (ук. Губернатора Оренбургской области от 18.06.2014 № 372-ук)

- Попова Л.П. за работу «Фенотипическая и молекулярно-генетическая характеристика *Staphylococcus aureus*, выделенных у бактерионосителей, проживающих на территориях с разным уровнем антропогенного загрязнения воздушной среды, и особенности их санации»; Игнатенко М.Е. за работу «Биоразнообразие автотрофных микроорганизмов разнотипных водоемов особо охраняемых природных территорий Оренбургской области» (указ Губернатора Оренбургской области от 09.06.2015 № 405-ук «О государственной поддержке молодых ученых в Оренбургской области в 2015 году»)

Персональные стипендии для молодых докторов наук:

- Перунова Н.Б. за работу «Механизмы межмикробных взаимоотношений микросимбионтов в микросимбиозе кишечника человека»; Черкасов С.В. за работу «Ассоциативный симбиоз как биологическая основа колонизационной резистентности хозяина» (ук. Губернатора Оренбургской области от 27.06.2013 г. № 661-ук).

Кремлева Е.А. за работу «Роль эпителиально-бактериальных взаимодействий в ассоциативном симбиозе репродуктивного тракта женщин» (указ Губернатора Оренбургской области от 09.06.2015 № 405-ук «О государственной поддержке молодых ученых в Оренбургской области в 2015 году»)

Персональные премии для молодых докторов наук:

- Сгибнев А.В. за работу «Про- и антиоксиданты как факторы формирования и регуляции симбиотических систем с участием прокариот» (указ Губернатора Оренбургской области от 09.06.2015 № 405-ук «О государственной поддержке молодых ученых в Оренбургской области в 2015 году»)

Дипломы лауреата премии правительства Оренбургской области в сфере науки и техники:

- в 2013 г. за работу «Биологические свойства микроорганизмов в прогнозировании и лечении инфекционно-воспалительных заболеваний» (Карташова О.Л., Уткина Т.М., Потехина Л.П., Капустина О.А.)

- в 2014 г. за создание монографии «Биология и экология энтерококков» (Бухарин О.В., Вальшев А.В.)



- в 2015 г. за работу «Симбиотические взаимоотношения хозяина и микрофлоры как основа технологии повышения репродуктивного потенциала женщин с проблемами фертильности» (Кремлева Е.А., Сгибнев А.В.) (указ Губернатора Оренбургской области от 09.06.2015 № 405-ук «О государственной поддержке молодых ученых в Оренбургской области в 2015 году»)

Потехина Л.П. стала лауреатом конкурса «Золотая молодежь Оренбуржья».

Также получены дипломы победителя регионального молодежного инновационного конвента Оренбургской области за проект «Бактерии – продуценты ингибиторов цитокинов – основа для создания противовоспалительных препаратов нового поколения» в 2013 г. (Иванова Е.В., Перунова Н.Б.), победителя областной выставки научно-технического творчества молодежи «НТТМ» в 2015 г. (Здвижкова И.А.), дипломы победителей программы «Умник» за работы «Экспресс-система множественного ПЦР-мониторинга патогенных микроорганизмов» (Денисова (Здвижкова) И.А.) и «Разработка питательной среды для рекультивации анаэробных микроорганизмов после низкотемпературного хранения» (Сидорова О.И.).

Институт клеточного и внутриклеточного симбиоза УрО РАН активно участвует в выставках, организуемых Правительством Оренбургской области - диплом IV Евразийского экономического форума «Оренбуржье – сердце Евразии» и межрегиональной выставки «Инвестиции и инновации» за активное участие в выставке.

Ряд сотрудников Института принимали участие в работе диссертационных советов других организаций.

Сотрудники, входящие в состав диссертационного совета Д. 208.066.03 ГБОУ ВПО Оренбургской государственной медицинской академии Росздрава по специальности 03.02.03 – Микробиология

1. акад. Бухарин Олег Валерьевич
2. д.м.н. Немцева Наталия Вячеславовна
3. д.м.н. Гриценко Виктор Александрович
4. д.б.н. Карташова Ольга Львовна
5. д.м.н. Фадеев Сергей Борисович
6. д.м.н. Челпаченко Ольга Ефимовна

Сотрудники, входящие в состав диссертационного совета Д. 208.066.04 ГБОУ ВПО Оренбургской государственной медицинской академии Росздрава по специальности 03.03.04 – Клеточная биология, цитология, гистология

1. д.м.н. Немцева Наталия Вячеславовна
2. д.б.н. Карташова Ольга Львовна
3. д.б.н. Стадников Александр Абрамович

Сотрудники, входящие в состав диссертационного совета Д. 220.003.03 ФГБОУ ВПО Башкирского государственного аграрного университета Росздрава по специальности



06.02.02 – Ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология, микология с микотоксикологией и иммунология

1. д.б.н. Карташова Ольга Львовна

8. Стратегическое развитие научной организации

Институт клеточного и внутриклеточного симбиоза проводит совместные исследования с Биологическим факультетом Университета г. Пизы (Италия), Канадским институтом прикладных исследований (Канада), Арканзасским университетом (США), Актюбинским региональным государственным университетом им. К. Жубанова (Республика Казахстан), Институтом микробиологии и вирусологии им. Д. К. Заболотного НАН Украины. Институт имеет прочные научные контакты с Институтом микробиологии РАН (Москва), Научно-исследовательским институтом эпидемиологии и микробиологии им. Н.Ф. Гамалеи (Москва), Биологическим факультетом Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова (Москва), Институтом биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН (Борок), Институтом экологии Волжского бассейна РАН (Тольятти), Институтом экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН (Пермь), Институтом биохимии и биофизики Казанского научного центра РАН, Институтом органического синтеза УрО РАН (Екатеринбург) и другими российскими и зарубежными научными организациями.

Совместно с Институтом биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН выполнялись работы по исследованию ультраструктуры углеводородокисляющих бактерий в соответствии с договором о научном сотрудничестве; дата заключения – 01.08.14, срок действия – до 01.12.16.

Выполнялись работы совместно с Институтом экологии Волжского бассейна РАН, Институтом микробиологии им. С.Н. Виноградского, Институтом биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, Московским государственным университетом им. М.В. Ломоносова по исследованию разнообразия планктонных и донных сообществ высокоминерализованных рек аридной зоны Приэльтона; популяционных адаптаций гидробионтов к экстремальным факторам (грант РФФИ 13-04-00740 А).

Совместно с Казанским институтом биохимии и биофизики Казанского научного центра РАН выполнялись работы по исследованию молекулярно-генетических механизмов, обеспечивающих выживание и размножение протеобактерий в водных экосистемах (грант РФФИ 14-04-01796 А).

Институт клеточного и внутриклеточного симбиоза УрО РАН осуществляет взаимодействие с высшими учебными заведениями г. Оренбурга.

С целью интеграции академической науки и высшего образования, кадрового обеспечения научных исследований, а также развития и совершенствования системы инновационного образования, создана базовая кафедра микробиологии (зав. кафедрой – академик О. В. Бухарин) ГОУ ВПО «Оренбургская государственная медицинская академия Росздрава» (ОрГМА), реализующая научно-образовательные программы в области медицинской



и санитарной микробиологии, микробной экологии (приказ по ОрГМА от 15 мая 2009 г. № 262). Подписан договор с ОрГМА о сотрудничестве в области интеграции науки и образования от 18 сентября 2009 г. № 1. По программе совместных научных исследований с ОрГМА (НИР 224 034.01 «Структурно-функциональная характеристика микробиоценозов человека и паразит-хозяинных взаимодействий при различных патологических состояниях», 2010-2014 гг.) на базовой кафедре микробиологии ГОУ ВПО «Оренбургская государственная медицинская академия Росздрава» (ОрГМА) и в лабораториях Института в 2014 г. выполнялись диссертационные исследования докторантов и аспирантов ОрГМА. Проводились совместные исследования с сотрудниками кафедр биохимии, офтальмологии, акушерства и гинекологии, факультетской педиатрии и хирургии Оренбургского государственного медицинского университета по изучению микробиологических аспектов инфекционно-воспалительной патологии. На базе института регулярно проводятся циклы тематического усовершенствования и повышения квалификации.

Проводятся совместные исследования с кафедрой микробиологии и заразных болезней ФГБОУ ВО Оренбургского государственного аграрного университета на темы: «Биологические эффекты антимикробных веществ животного и бактериального происхождения», «Биологические свойства условно-патогенной и нормальной микрофлоры организма животных в норме и при патологии». Проводятся совместные исследования с кафедрой фундаментальной и прикладной микробиологии ФГБОУ ВО Башкирского государственного медицинского университета по изучению микробиологических аспектов эндогенных инфекционно-воспалительных заболеваний и расшифровке молекулярно-генетической детерминации патогенного потенциала возбудителей данной патологии.

В соответствии с Соглашением о сотрудничестве от 27.07.2014 г. совместно с сотрудниками кафедры микробиологии Самарского государственного медицинского университета проводятся исследования в области космической микробиологии в рамках научной программы «Космический аппарат "Фотон-М" № 4» - продолжается анализ результатов космического эксперимента «ЭНДОФЛОРА», разработана и утверждена научная программа космического эксперимента «ЭНДОФЛОРА-2», запланированного на 2017 г.

В настоящее время Институт клеточного и внутриклеточного симбиоза УрО РАН участвует в процессе реорганизации путем присоединения к Федеральному государственному бюджетному учреждению науки Оренбургскому научному центру Уральского отделения Российской академии наук (№ 419, ИНН 5612036362) и создании новой объединенной организации – Оренбургского (Евразийского) Федерального исследовательского центра «Природа и Человек» Уральского отделения Российской академии наук. Разработана Программа развития Оренбургского (Евразийского) федерального исследовательского центра «Человек и Природа» УрО РАН, в соответствии с которой Медико-биологический кластер будет представлен Институтом клеточного и внутриклеточного симбиоза Уральского отделения Российской академии наук, сконцентрировавшим внимание на вопросах здоровьесбережения и разработке новых инновационных продуктов для диагно-



стики, лечения и профилактики болезней человека: приоритетный проект: «Инфекционная симбиология – технологическая платформа для разработки здоровьесберегающих технологий под контролем микробиоты человека».

Приоритетные направления исследований медико-биологического кластера Евразийского центра включают:

- Создание банка микробных культур, определяющих микробиоту разнотипных водоемов Евразийского региона, и пригодных для получения биопрепаратов медицинского назначения и для народного хозяйства.

- Разработка системы микрoэкологического мониторинга ускоренной индикации патогенных и условно-патогенных микроорганизмов объектов внешней среды (вода, воздух) и человека.

- Исследование инфектологических механизмов ассоциативного симбиоза человека с раскрытием роли микробиоты его биотопов в управлении здоровьем.

- Получение новых композиций синбиотиков на основе отбора эффективных и высокобиосовместимых препаратов на основе использования метода «свой – чужой» в паре «доминант- ассоциант».

- Математическое моделирование создания новых эффективных биопрепаратов

- Разработка системы государственного контроля за качеством коммерческой продукции препаратов пробиотического ряда.

Интеграция в мировое научное сообщество

9. Участие в крупных международных консорциумах (например - CERN, ОИЯИ, FAIR, DESY, МКС и другие) в период с 2013 по 2015 год

Информация не предоставлена

10. Включение полевых опытов организации в российские и международные исследовательские сети. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»

Информация не предоставлена

11. Наличие зарубежных грантов, международных исследовательских программ или проектов за период с 2013 по 2015 год

В 2012-2014 гг. в рамках Программы фундаментальных исследований совместно с организациями национальных академий наук стран СНГ, финансируемых из средств Уральского отделения РАН в 2012-2014 гг., выполнялся совместный с Институтом микробиологии и вирусологии им. Д. К. Заболотного НАН Украины проект (№ 12-С-4-1010 «Роль микробных метаболитов в формировании биопленок микроорганизмов», рук. – ак. О. В. Бухарин, объем финансирования - 443,5 тыс.руб.). Получены новые сведения о регулирующем влиянии микробных метаболитов на биопленкообразование микроорганизмов.



Установлено, что наиболее эффективным способом влияния на биопленку бактерий и грибов являлись первоначальные этапы биопленкообразования микробиоты. Микробные метаболиты обладали разнонаправленным эффектом влияния на биопленки микроорганизмов, который зависел от дозы препаратов, вида микроорганизмов, а также их изначального уровня биопленкообразования. Получены новые материалы о регулирующем действии бифидобактерий на биопленкообразование микробиоты, раскрывающие один из возможных механизмов формирования кишечного микросимбиоза и открывающие перспективы для дальнейшего использования супернатантов *Bifidobacterium* spp. в качестве сырья для получения веществ, ингибирующего образование биопленок патогенов.

Выполнялись работы в соответствии с договором на оказание возмездных услуг по «Авторскому надзору проекта по проведению скрининга микробиологических показателей детского населения города Актобе Республики Казахстан» с Актюбинским региональным государственным университетом им. К.Жубанова (Республика Казахстан); дата заключения – 18.03.13, срок действия – до 31.12.14. Источник финансирования -товарищество с ограниченной ответственностью «Экосервис-С», объем финансирования – 198,359 тыс.руб. По результатам обследования детей школьного возраста г. Актобе, проживающих в районах с повышенным уровнем антропогенного загрязнения воздушной среды, выявлено двукратное повышение частоты выявления золотистых стафилококков, сохраняющих высокий уровень антилизоцимной активности при временном улучшении экологической обстановки (снижение уровня сероводорода в атмосферном воздухе ниже предельно допустимой концентрации), установлены различия по видовому составу и выраженности биологических свойств микрофлоры слизистой оболочки передних отделов носа.

НАУЧНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ОРГАНИЗАЦИИ

Наиболее значимые результаты фундаментальных исследований

12. Научные направления исследований, проводимых организацией, и их наиболее значимые результаты, полученные в период с 2013 по 2015 год

Научные исследования велись по следующим направлениям Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы: «Экология организмов и сообществ» (51), «Биологическое разнообразие» (52), «Изучение роли в гомеостазе у человека и животных интеграции механизмов деятельности систем пищеварения, дыхания, кровообращения и выделения, участие в регуляции функций этих систем медиаторов, гормонов, инкретинных, аутокинов. Клиническое применение результатов этих работ» (64).

64. Изучение роли в гомеостазе у человека и животных интеграции механизмов деятельности систем пищеварения, дыхания, кровообращения и выделения, участие в регу-



ляции функций этих систем медиаторов, гормонов, инкретинов, аутокинов. Клиническое применение результатов этих работ.

1. Первичная дискриминация «чужеродного материала» бифидобактериями – инициальный этап последующего «сигналинга» в регуляции иммунного гомеостаза хозяина. Дальнейшие этапы регуляции осуществляются активацией дендритных клеток непосредственно бифидобактериями, их метаболитами с последующим влиянием на дифференцировку наивных CD4+ Т- лимфоцитов в сторону регуляторных лимфоцитов и поддержанием оптимального цитокинового баланса кишечного биотопа человека.

Публикации:

1. Бухарин О.В., Иванова Е.В., Перунова Н.Б., Чайникова И.Н. Роль бифидобактерий в формировании иммунного гомеостаза человека // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии, 2015. № 6, С. 98 - 104.

2. Бухарин О.В., Перунова Н.Б., Иванова Е.В. Бифидофлора при ассоциативном симбиозе человека. Екатеринбург: УрО РАН, 2014. 212 с.

2. Получены новые сведения о биологии бактерий рода *Enterococcus*. При исследовании факторов антагонизма бактерий выделен и охарактеризован новый энтероцин – антимикробный пептид. С использованием биофизических методов и биолюминесцентного анализа впервые описано действие бактериоцина на грамотрицательные микроорганизмы. Показано, что данный энтероцин вызывает повреждения клеточной стенки грамположительных и грамотрицательных бактерий. У энтерококков фекальной микрофлоры человека обнаружено новое свойство - антигемоглобиновая активность (АнтиНвА). Выявлено, что наиболее высокий уровень АнтиНвА характерен для бактерий вида *E. faecalis*. Показана взаимосвязь антигемоглобиновой активности с другими факторами патогенности у энтерококков: штаммы *E. faecalis* с высокими значениями АнтиНвА характеризуются наличием основных факторов патогенности – цитолизина (гемолизина) и желатиназы.

Публикации:

1. Vasilchenko A.S., Rogozhin E.A., Valyshev A.V. Antimicrobial peptides from plants and microbes: the mode of action investigated by microscopy techniques // Multinational Congress on Microscopy, Eger, Hungary, 2015, pp. 200-201.

2. Васильченко А.С., Рогожин Е.А., Вальшев А.В. Биологическая активность антимикробных пептидов *Enterococcus faecium* // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. 2015. № 4. С. 22-26.

3. Вальшев А.В., Васильченко А.С. Морфологические изменения клеток листерий под действием метаболитов энтерококков кишечной микрофлоры человека // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. 2014. № 6. С. 78-81.

4. Вальшев А.В. Антимикробные соединения энтерококков // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. 2014. № 5. С. 119-126.



5. Вальшев А.В., Герцен Н.В. Бактериоциногенез энтерококков кишечной микрофлоры человека // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. 2013. № 5. С. 104-107.

3. Исследована колонизационная резистентность репродуктивного тракта женщин как функция ассоциативного симбиоза хозяина и микроорганизмов, в основе которой лежат эпителиально-бактериальные взаимодействия, направленные на поддержание микробиологического баланса; расшифрованы бактериальные механизмы колонизационной резистентности хозяина, включающие: торможение адгезии патогенов, антагонистическое антимикробное действие нормофлоры, подавление персистентного потенциала аллохтонных бактерий, синергидный антимикробный эффект при симбиотических взаимодействиях автохтонной микробиоты и хозяина. Установлена интеграция физиологических функций организма с микробиологическим статусом биотопа на основе выявленной связи дисбиотических состояний репродуктивного тракта женщин с неэффективными исходами экстракорпорального оплодотворения. Разработаны методы прогнозирования течения и контроля терапии инфекционно-воспалительных заболеваний репродуктивного тракта женщин с использованием микробиологических критериев дисбиотических состояний организма хозяина.

Публикации:

1. Бухарин О.В., Сгибнев А.В., Черкасов С.В. Роль про- и антиоксидантов микроорганизмов в регуляции механизмов гомеостаза симбиоза (на модели вагинального биотопа) // Журнал микробиологии эпидемиологии и иммунобиологии, 2014. № 3. С. 9-15.

2. Sgibnev A.V., Kremleva E.A. Vaginal Protection by H₂O₂-Producing Lactobacilli // Jundishapur Journal of Microbiology. 2015. Vol. 8(10). P. 1-5 e22913 DOI: 10.5812/jjm.22913

3. Гладышева И.В., Черкасов С.В. Роль фибронектина в адгезии коринебактерий к вагинальным эпителиоцитам // Журнал микробиологии эпидемиологии и иммунобиологии. 2014. № 6. С.64–72.

4. «Способ усиления адгезии бактерий к вагинальным эпителиоцитам», авторы - Гладышева И.В., Черкасов С.В., Бухарин О.В. (з. 2014117850, приоритет от 29.04.2014, п. 2580247, БИМП № 10, 2016)

5. Бухарин О.В., Кремлева Е.А., Сгибнев А.В., Черкасов С.В. Роль доминантной микрофлоры в механизмах защиты вагинального биотопа женщин // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. 2013. № 6. С. 100-104.

51. Экология организмов и сообществ

При изучении ассоциативного симбиоза гидробионтов природных минерализованных озер Предуралья и Приэльтонья было выявлено 70 новых для альгофлоры Оренбуржья видовых и внутривидовых таксонов. Изолированы в чистой культуре штаммы *Dunaliella salina*. Выявленная способность к вторичному каротиногенезу (КГ) явилась определяющей для стратегии приспособления к неблагоприятным условиям среды, а сопряженный с КГ биосинтез ненасыщенных С-18 жирных кислот и нейтральных липидов снижал риск фо-



тоокислительного повреждения в условиях комбинированного стресса (свет высокой интенсивности и высокая соленость), что определило биотехнологическую значимость новых штаммов.

Публикации:

1. Solovchenko A.E., Selivanova E.A., Chekanov K.A., Sidorov R.A., Nemtseva N.V., Lobakova E.S. Induction of Secondary Carotenogenesis in New Halophile Microalgae from the Genus *Dunaliella* (Chlorophyceae) // *Biochemistry (Moscow)*, 2015. Vol. 80. No. 11. P. 1508-1513.

2. Немцева Н.В. Гидробиоценозы – модельная система ассоциативного симбиоза // *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии*, № 14, 2015, С. 49 – 54.

3. Yatsenko-Stepanova T. N., Ignatenko M. E., Nemtseva N. V., Gorochova O. G. Autotrophic Microorganisms in River Outfalls of Lake Elton // ISSN 2079-0961, *Arid Ecosystems*, 2015, Vol. 5, No. 2, pp. 83–87.

4. Немцева Н.В., Яценко-Степанова Т.Н. Альгосообщество в свете концепции ассоциативного симбиоза // *Современные концепции научных исследований. Сборник научных работ II международной научной конференции Евразийского Научного Объединения* (г. Москва, февраль 2015). — Москва: ЕНО, 2015. С 75-77.

52. Биологическое разнообразие

1. Установлено широкое распространение солнечников отряда *Centrohelida* в континентальных солоноватых водоемах. Выделено и изучено 3 культуры галофильных гетеролобозных амебофлагеллят, принадлежащих новым видам и родам. По результатам секвенирования 18S гена рРНК и реконструкции филогенетического дерева совместно с к.б.н. Д.В. Тихоненковым и д.б.н. А.П. Мыльниковым (Институт биологии внутренних вод РАН) установлено, что изученные изоляты расположены в базальных ветвях кластера *Heterolobosea*. Из соленой реки Тузлукколь (Оренбургская область) впервые выделен и охарактеризован с позиций молекулярной филогении галофильный солнечник. По результатам секвенирования 18S гена рРНК и реконструкции филогенетического дерева совместно с к.б.н. В.В. Златогурским (Санкт-Петербургский государственный университет) установлено, что изученный изолят занимает базальное положение в кластере *Centrohelida*, объединяясь с сиквенсами галофильных солнечников и морским представителем *Marophrys marina*.

Публикации:

Plotnikov A.O., Ermolenko (Gerasimova) E.A. *Centrohelid Heliozoa (Chromista, Hacrobia) of Southern Cis-Urals region* // *Biology Bulletin*. – 2015. – Vol. 42 (8). – P. 683-695.

2. Plotnikov A.O., Mylnikov A.P., Selivanova E.A. *Morphology and Life Cycle of Amoeboflagellate Pharyngomonas sp. (Heterolobosea, Excavata) from Hypersaline Inland Razval Lake* // *Biology Bulletin*. – 2015. – Vol. 42 (9). – P. 3-14.



3. Gerasimova E.A., Plotnikov A.O. Centrohelic heliozoa from saline and brackish inland water bodies of Russia // Materials of VII European Congress of Protistology. – Sevilla (Spain), 2015. – P. 359.

4. Plotnikov A.O., Selivanova E.A., Tikhonenkov D.V. Morphology, physiology and molecular phylogeny of two new halophilic heterolobosean amoeba-flagellates // Materials of VII European Congress of Protistology. – Sevilla (Spain), 2015. – P. 358.

2. Впервые исследована альгофлора водоемов ландшафтно-ботанического памятника природы – урочище Тузлукколь (Беляевский район, Буртинская степь). Выявлено 175 видов, разновидностей и форм водорослей из 5 отделов (Cyanoprokaryota - 10, Bacillariophyta - 126, Chlorophyta - 31, Euglenophyta - 6, Cryptophyta - 2). Установлено, что наибольшим видовым и внутривидовым разнообразием характеризовался отдел Bacillariophyta. Проведен эколого-географический анализ исследуемой флоры; уточнены сведения о диапазоне галотолерантности ряда видов водорослей. Выявлены новые для альгофлоры Оренбургской области таксоны водорослей, а также биотехнологически перспективные культуры водорослей, видовая принадлежность которых уточнена с помощью генетического анализа.

Публикации:

1. Яценко-Степанова Т.Н., Игнатенко М.Е., Селиванова Е.А., Немцева Н.В. Дополнение к альгофлоре Оренбургской области // Альгология, 2015, 25(1). С. 91 – 99.

13. Защищенные диссертационные работы, подготовленные период с 2013 по 2015 год на основе полевой опытной работы учреждения. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства».

Информация не предоставлена

14. Перечень наиболее значимых публикаций и монографий, подготовленных сотрудниками научной организации за период с 2013 по 2015 год

Статьи:

1. Harding T., Brown M.W., Plotnikov A., Selivanova E., Park J.S., Gunderson J.H., Baumgartner M., Silberman J.D., Roger A.J., Simpson A.G.B. Amoeba Stages in the Deepest Branching Heteroloboseans, Including Pharyngomonas: Evolutionary and Systematic Implications // Protist, 2013. V. 164, № 2. P. 272–286. DOI: 10.1016/j.protis.2012.08.002 Импакт-фактор в БД WOS (2012) - 4,140.

2. Tatlybaeva E.B., Nikiyan H.N., Vasilchenko A.S., Deryabin D.G. Atomic force microscopy recognition of protein A on Staphylococcus aureus cell surfaces by labelling with IgG–Au conjugates // Beilstein Journal of Nanotechnology, 2013. № 4. P. 743-749. (<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84875920771&origin=inward&txGid=561596AAEE39493AAF7F4869612D0BB1.wsnAw&cd7IPYLO0V48gA%3a2>). Импакт-фактор (2012) - 2,374.



3. Deryabin D., Davydova O., Yankina Z., Vasilchenko A., Miroshnikov S., Kornev A., Ivanchikhina A., Troshin P. The Activity of Fullerene Derivatives Bearing Amine and Carboxylic Solubilizing Groups against *Escherichia coli*: A Comparative Study // *Journal of nanomaterials*. 2014. V.2014. 9 pages. Article ID 907435. <http://dx.doi.org/10.1155/2014/90743>. Импакт-фактор в БД WOS (2013) - 1,611

4. Efremova L.V., Vasilchenko A.S., Rakov E., Deryabin D.G. Toxicity of Graphene Shells, Graphene Oxide and Graphene Oxide Paper Evaluated with *Escherichia coli* Biotests // *BioMed Research International*. 2014. Article ID 869361, 10 pages DOI:10.1155/2014/869361s. Импакт-фактор в БД WOS (2013) - 2,706.

5. Kamaeva A.A., Vasilchenko A.S., Deryabin D.G. Atomic Force Microscopy Reveals a Morphological Differentiation of *Chromobacterium violaceum* Cells Associated with Biofilm Development and Directed by N-Hexanoyl-L-Homoserine Lactone // *PLoS ONE*. – 2014. 9(8), e103741. doi:10.1371/journal.pone.0103741. Импакт-фактор в БД WOS (2013) - 3,534.

6. Tinkov A.A., Nemereshina O.N., Popova E.V., Polyakova V.S., Gritsenko V.A., Nikonorov A.A. *Plantago maxima* leaves extract inhibits adipogenic action of a high-fat diet in female Wistar rats // *European Journal of Nutrition*. 2014. 53 (3): 831-842. DOI 10.1007/s00394-013-0587-6. Импакт-фактор в БД WOS (2013) - 3,840

7. Deryabin D.G., Efremova L.V., Vasilchenko A.S., Saidakova E.V., Sizova E.A., Troshin P.A., Ahilenkov A.V., Khakina E.A. A zeta potential value determines the aggregate's size of pentasubstituted [60]fullerene derivatives in aqueous suspension whereas positive charge is required for toxicity against bacterial cells // *Journal of Nanobiotechnology*. – 2015. – P. 13:50. doi: 10.1186/s12951-015-0112-6. Импакт-фактор в БД WOS (2014) - 4,12.

8. Efremova L., Vasilchenko A.S., Rakov E., Deryabin D., Toxicity of Graphene Shells, Graphene Oxide and Graphene Oxide Paper Evaluated with *Escherichia coli* Biotests // *BioMed Research International*, 2015. Article ID 869361, 10 pages <http://dx.doi.org/10.1155/2015/869361>. Импакт-фактор в БД WOS (2014) - 1,579.

9. Ivanov I.B., Gritsenko V.A., Miroshnikov S.A. Evaluation of Antitumor Activity of Platelet Microbicidal Protein on the Model of Transplanted Breast Cancer in CBRB-Rb(8.17)11em Mice. *Pathology & Oncology Research*. 2015.21(3): 827-830. DOI 10.1007/s12253-014-9812-8. Импакт-фактор в БД WOS (2014) - 1,855.

10. Ivanov I.B., Gritsenko V.A., Kuzmin M.D. The effect of brief exposure to sub-therapeutic concentrations of chlorhexidine digluconate on the susceptibility of staphylococci to platelet microbicidal protein. *Surgical Infections (Larchmt)*. 2015.16(3):263-266. doi: 10.1089/sur.2013.173. Импакт-фактор в БД WOS (2014) - 1,448

Монографии:

1. Бухарин О.В., Перунова Н.Б. Микросимбиоз. Екатеринбург: УрО РАН, 2014. 260 с. 600 экз. ISBN 978-5-7691-2376-4.

2. Бухарин О.В., Перунова Н.Б., Иванова Е.В. Бифидофлора при ассоциативном симбиозе человека. Екатеринбург: УрО РАН, 2014. 212 с. 600 экз. ISBN 978-5-7691-2400-6.



3. Бухарин О.В., Тимохина Т.Х., Перунова Н.Б. Хронобиология микроорганизмов. Екатеринбург: УрО РАН, 2015. 212 с. 600 экз. ISBN 978-5-7691-2401-3.

4. Тарасенко В. С., Фадеев С.Б., Бухарин О.В. Хирургическая инфекция мягких тканей (клинико-микробиологический аспект). Екатеринбург: УрО РАН, 2015. – 174 с. 600 экз. ISBN 978-5-7691-2419-8.

15. Гранты на проведение фундаментальных исследований, реализованные при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, Российского гуманитарного научного фонда, Российского научного фонда и другие

Гранты РФФИ:

- 13-04-97048 р_поволжье_a «Исследование новых механизмов противоинфекционного действия кишечной микробиоты человека» (2013-2014 гг., 1440 тыс.руб.)

Выделены новые бактериоцинопродуцирующие штаммы энтерококков с широким спектром антимикробной активности. Использование хроматографических методов разделения макромолекул позволило выделить из метаболитов энтерококков пептидную фракцию с массой 1,0-3,0 кДа, способную подавлять рост индикаторных микроорганизмов. С помощью методов молекулярной физики (атомно-силовая микроскопия, флуоресцентная спектроскопия, капиллярный электрофорез и др.) исследованы особенности влияния очищенных препаратов антимикробных пептидов на грамположительные и грамотрицательные микроорганизмы. Показано, что метаболиты штаммов *E. faecium* при взаимодействии с *L. monocytogenes* изменяют электрокинетические характеристики бактерий и увеличивают проницаемость мембран, что ведет в последующем к детектируемому нарушению нормальной клеточной морфологии листерий и выходу во внеклеточную среду ионов калия.

Разработанные ранее оригинальные методы исследования свойств микроорганизмов при межмикробных отношениях (патенты РФ № 2188422, 2376381) позволили получить принципиально новые сведения о механизмах колонизационной резистентности кишечного биотопа. Выявлено подавление факторов вирулентности бактериальных патогенов под действием продуктов жизнедеятельности нормофлоры: адгезии к коллагену из фибробластов человека у клебсиелл и золотистого стафилококка; способности к образованию биопленок у бактерий родов *Pseudomonas*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Serratia*; продукции гемолизина у *Salmonella typhimurium*, подвижности у *Pseudomonas aeruginosa*. Отмечено снижение гидрофобности у *S. aureus* и *K. pneumoniae* под действием метаболитов бифидобактерий, энтерококков и коринебактерий.

-14-04-97069 р-а «Изучение биоразнообразия и путей эволюции галофильных амебофлагеллят (*Euxavata*, *Heterolobosea*) в условиях экстремальной солености» (2014-2015 гг., 1280 тыс. руб.)

В результате проведенного исследования установлено широкое распространение галофильных амебофлагеллят в соленых водоемах и были описаны новые для науки и Орен-



бургской области виды. Гипергалинные водоемы с минерализацией свыше 50‰ характеризовались меньшим видовым богатством, а также присутствием галофильных гетеротрофных жгутиконосцев, наряду с видами-космополитами. Среди часто обнаруживаемых гетеротрофных флагеллят обнаружены протисты класса Heterolobosea: *Pharyngomonas* sp. и *Heterolobosea* sp., регистрировавшиеся ранее в гипергалинных местообитаниях Австралии, США, России (Соль-Илецк). Анализ многолетних исследований разных авторов показал, что представители рода *Pharyngomonas* и очень схожие с ним организмы встречаются в соленых водоемах всех континентов, за исключением Антарктиды. На территории России эти амебофлагелляты обнаружены впервые. Всего получено 17 чистых культур галофильных гетеролобозей, в том числе редких и новых видов, и определены их морфологические особенности и жизненные циклы. В результате тщательного морфологического, ультраструктурного и генетического исследования описаны новые таксоны галофильных гетеролобозей: новые виды *Percolomonas lacustris* Myl'nikov sp. n. и *Tulamoeba bucina* sp. n., а также новое семейство *Tulamoebidae* n. fam.

-15-44-02467 Центрохелидные солнечники солоноватых и соленых континентальных водоемах (2015 гг., 700 тыс.руб.)

В результате исследований изучена таксономическая структура сообществ центрохелидных солнечников в соленых и солоноватых континентальных водоемах, детально изучена морфология и начаты исследования генетической структуры отдельных клеток. Определено филогенетическое положение одного изолята, который занимает базальное положение в кладе с морскими и гипергалинными сиквенсами центрохелид. Анализ полученных данных позволяет проследить распределение солнечников в минерализованных континентальных водоемах России. Дано детальное описание и морфологии и морфометрии изученных видов. Данные по морфологии и таксономической структуре сообществ центрохелидных солнечников в континентальных соленых и солоноватых водоемах являются новыми и широко дополняют сведения по солнечникам континентальных водоемов России. Данные по филогении, позволят сформировать представления об эволюции и возможных путях адаптации солнечников к континентальным водоемам с повышенной минерализацией.

Проекты в рамках Программы Президиума РАН:

- Программа Президиума РАН № 5 «Фундаментальные науки – медицине», проект № 12-П-4-1015 «Инфектологические механизмы ассоциативного симбиоза человека» № гос. рег. 01201267092 (01.01.2012-31.12.2014, 7 425 тыс.руб.)

Цель работы — исследование механизмов взаимодействия микрофлоры в микросимбиозе и с организмом хозяина в условиях ассоциативного симбиоза человека при инфекции. В процессе работы проводились экспериментальные исследования динамики биологических свойств микроорганизмов в ассоциации, определение их генетического и метаболического профиля. В результате исследования впервые были выявлены неизвестные ранее инфектологические механизмы ассоциативного симбиоза человека, связанные с



межвидовой и внутривидовой дифференцировки «своих» и «чужих» штаммов микросимбионтов и синергидными эффектами факторов врожденного иммунитета хозяина и его регуляторных молекул с представителями нормальной микрофлоры. Получены новые данные о ранжировании микроорганизмов по возрастанию способности к сложному адаптивному «поведению» в микробиоценозе, что имеет значение при формировании биокоммуникативных связей микросимбионтов при формировании ассоциативного симбиоза человека.

- Программа Президиума РАН № 7 «Механизмы интеграции молекулярных систем при реализации физиологических функций», проект № 12-П-4-1045 «Изучение интеграционных механизмов межмикробных взаимоотношений микросимбионтов кишечной микробиоты в паре «доминант–ассоциант»» № гос. рег. 01201267100 (01.01.2012–31.12.2014, 4500 тыс.руб.)

Цель: изучение молекулярно-генетических механизмов взаимодействия микрофлоры в паре доминант - ассоциант в микросимбиоценозе кишечника человека, что позволит получить новые сведения о молекулярно-генетических механизмах функционирования микросимбиоценоза, определяющего физиологическое состояние (здоровье, болезнь) организма человека. Проведены экспериментальные исследования биопрофиля доминантных и ассоциативных микросимбионтов, изучены изменения биологических свойств микроорганизмов в паре доминант - ассоциант. Впервые показано, что видовые особенности, вариабельность биологических свойств, масс-профиля белков и спектра метаболитов доминантов (бифидобактерий), являющиеся «фингерпринтом» штамма, определяют функциональную активность бифидобактерий при реализации симбиотических взаимодействий в векторах доминант - ассоциант и доминант - макропартнер при ассоциативном симбиозе человека. Проведенный по результатам скрининга отбор оппозитных по признакам лизоцимной и антилизоцимной активности как на фенотипическом, так и на генотипическом уровне позволил использовать их в качестве модельной системы для определения роли лизоцим-антилизоцимного фенотипа ассоциативных микроорганизмов в феномене распознавания свой - чужой в пределах микросимбиоценоза фекальной микробиоты человека.

- Программа Президиума РАН № 30 «Живая природа: современное состояние и проблемы развития», проект № 12-П-4-1039 «Биоразнообразии микробных сообществ водоемов с различным уровнем минерализации» № гос. рег. 01201267095 (01.01.2012–31.12.2014, 2 970,04 тыс.руб.)

Исследованы сообщества автотрофных микроорганизмов устьевых участков семи высокоминерализованных рек особо охраняемой природной территории - природного парка "Эльтонский" (Волгоградская обл., Палассовский р-н). Выявлены 132 вида, разновидностей и форм автотрофных микроорганизмов. Показано, что специфичность устьевых зон соленых рек характеризуется отсутствием четкой зависимости видового богатства сообществ автотрофных микроорганизмов от уровня минерализации. Уточнена экологическая значимость отдельных видов водорослей и цианопрокариот. Выделены прототрофные и фо-



тосинтезирующие микроорганизмы - источник биологически активных веществ, пригодных для создания про- и симбиотиков и использования в качестве референс-штаммов для отбора микроорганизмов-нефтедеструкторов, пригодных для ремедиации почв и водоемов.

Гранты Министерства образования и науки Оренбургской области:

- Областной грант в сфере научной и научно-технической деятельности по теме «Создание коллекции культур микроорганизмов для биотехнологических и научных целей» (соглашение № 38 от 30.06.2014). В рамках реализации проекта на базе ИКВС УрО РАН создана коллекция уникальных культур микроорганизмов (бактерии, грибы, водоросли, простейшие), которая может быть использована как фундамент для формирования биоресурсного центра Приволжского федерального округа, образование которого предусмотрено комплексной программой развития биотехнологий в Российской Федерации до 2020 года (утверждена председателем Правительства РФ В.В. Путиным 24.04.2012 №1853п-П8/ВП-П8-2322), что, в конечном итоге, будет способствовать открытию биотехнологических малых инновационных предприятий (МИП) и развитию биотехнологического кластера в Оренбургской области. (2014 г., 5000 тыс. руб.)

- Областной грант в сфере научной и научно-технической деятельности «Фенотипическая и молекулярно-генетическая характеристика грибов рода *Candida* и особенности их взаимодействия с нормофлорой тела человека» (соглашение 16-Т)

В рамках проекта решена актуальная задача поиска новых экологически обоснованных способов регуляции персистентного и патогенного потенциала грибов рода *Candida* с помощью симбионтных бактерий, с целью разработки в будущем на этой основе новых эффективных препаратов для лечения и профилактики кандидоза. (2013 г., 500 тыс. руб.)

Проекты в рамках Программы УрО РАН:

- Программа инициативных фундаментальных исследований УрО РАН, проект № 12-У-4-1023 «Симбиотические взаимодействия микроорганизмов и хозяина как биологическая основа колонизационной резистентности» № гос. рег. 01201267096 (01.01.2012-31.12.2014, 1 105,4 тыс.руб.)

- Программа интеграционных фундаментальных исследований УрО РАН, проект № 12-И-4-2052 «Пектиновые полисахариды для лечения и профилактики инфекционных процессов» № гос. рег. 01201267094 (01.01.2012-31.12.2014, 821,7 тыс.руб.)

16. Гранты, реализованные на основе полевой опытной работы организации при поддержке российских и международных научных фондов. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства».

Информация не предоставлена

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ



Наиболее значимые результаты поисковых и прикладных исследований

17. Поисковые и прикладные проекты, реализованные в рамках федеральных целевых программ, а также при поддержке фондов развития в период с 2013 по 2015 год

Информация не предоставлена

Внедренческий потенциал научной организации

18. Наличие технологической инфраструктуры для прикладных исследований

Информация не предоставлена

19. Перечень наиболее значимых разработок организации, которые были внедрены за период с 2013 по 2015 год

- Разработаны новые подходы к диагностике, прогнозированию, терапии и профилактике «системных» эндогенных бактериальных инфекций, которые предусматривают санацию пораженного органа, купирование воспалительного процесса, предотвращение транслокации потенциальных возбудителей из эндогенных источников и ликвидация последних, устранение факторов риска развития данной патологии. С учетом выявленных этиологических, патогенетических и клинико-микробиологических особенностей ЭБИ разработаны новые технологии по диагностике и лечению холангита (Патенты РФ на изобретения №№ 2392624, 2399054, 2404825), прогнозированию и профилактике послеоперационных инфекционно-воспалительных осложнений у женщин с миомой матки и внутриматочной патологией (Патенты РФ на изобретения №№ 2526163, 2565444 и Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2015619636). Разработка инновационных подходов к диагностике, терапии и профилактике ЭБИ отмечена «Золотой медалью» в Номинации «Медицина будущего» XI Ярмарки Инновационного форума «Российским инновациям – Российский капитал» (Нижний Новгород, 2013). Для внедрения научных разработок в клиническую практику подготовлено 7 Информационно-методических писем Минздрава Оренбургской области.

- Создана коллекция культур непатогенных и патогенных микроорганизмов, включающая антагонистически активные культуры для производства про- и симбиотиков (патенты РФ №№ 2575799, 2576008 и др.) и референс-штаммы, пригодные для разработки и тестирования препаратов для борьбы с персистирующей инфекцией микроорганизмов (патенты РФ №№ 2321632, 2590713 и др.), для получения биологически активных веществ при производстве функциональных пищевых продуктов и биодобавок с антиоксидантными и антагонистическими свойствами (патент РФ № 2497945), для ремедиации нефтезагряз-



ненных территорий (патент РФ № 2396340) и т.д. Коллекция микроорганизмов была удостоена золотой медали на Российской ярмарке инновационных проектов «Российским инновациям – Российский капитал» (Нижний Новгород, 2014)

- Создана новая мазь для лечения гнойных ран в зависимости от фазы раневого процесса с использованием окситоцин-антибактериального комплекса с гидрофильной основой (Пат. 2306947 РФ от 27.09.2007; Пат. 2466720 РФ от 10.08.2011) (совместные исследования с Институтом органического синтеза УрО РАН, Екатеринбург). Разработки отмечены золотой медалью на Московском международном салоне изобретений и инновационных технологий «Архимед - 2014» (Москва, 2014), серебряной медалью X Московского международного салона инноваций и инвестиций (Москва, 2010 г.), а также дипломами 42-го Международного салона «Inventions de Geneve 2014» (Женева, 2014 г.) и 46-ой Международной выставки медицинской индустрии «MEDICA 2014» (Дюссельдорф, 2014 г.).

ЭКСПЕРТНАЯ И ДОГОВОРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ

Экспертная деятельность научных организаций

20. Подготовка нормативно-технических документов международного, межгосударственного и национального значения, в том числе стандартов, норм, правил, технических регламентов и иных регулирующих документов, утвержденных федеральными органами исполнительной власти, международными и межгосударственными органами

Информация не предоставлена

Выполнение научно-исследовательских работ и услуг в интересах других организаций

21. Перечень наиболее значимых научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ и услуг, выполненных по договорам за период с 2013 по 2015 год

1. Выполнение НИР по теме: "Выделение пептидных компонентов с антимикробной активностью из тромбоцитов и кровяных пластинок животных" договор № 3 от 27.11.2015 года (38 тыс.руб.)

Объект исследования – антимикробные пептиды, выделенные из тромбоцитов и кровяных пластинок животных, предоставленных заказчиком.

Цель работы – выделение, исследование состава и свойств антимикробных пептидов из тромбоцитов и кровяных пластинок животных.

Основные методы исследования: центрифугирование, осаждение ацетоном, обращенно-фазная высокоэффективная жидкостная хроматография, спектрофлуориметрия.



В соответствии с техническим заданием выполнены следующие этапы работы:

1. Выделение антимикробных пептидов из тромбоцитов и кровяных пластинок животных
2. Обращенно-фазная высокоэффективная жидкостная хроматография (ОФ-ВЭЖХ)
3. Оценка целостности наружной мембраны *E.coli*
4. Оценка диаметра повреждений клеточных структур бактерий *E.coli* K12 при воздействии антимикробных пептидов кур

2. Выполнение НИР по теме: "Исследование таксономического состава сообществ прокариот в экспериментальных образцах воды, почвы, органах растений и животных" договор № 3 от 25.03.2015 года (138 тыс.руб.)

Объект исследования: природные образцы воды, почвы, органов растений и животных, предоставленные заказчиком.

Цель проекта: оценка микробного биоразнообразия исследуемых образцов.

Методы исследования: генетические, фотометрические

В соответствии с техническим заданием выполнены следующие этапы работы: выделение, очистка и измерение концентраций ДНК, проведение ПЦР, валидация и нормализация библиотек с последующим секвенированием на платформе высокопроизводительного секвенирования второго поколения MiSeq Illumina.

3. Выполнение научно-исследовательских работ по теме "Исследование биоразнообразия амебодных протистов в соленых водоемах" договор от 03.12.2015 года № 34/223-41/52 (100 тыс. руб.)

В результате проведенного исследования впервые получены клональные культуры галофильных и галотолерантных солнечников, не имеющие мировых аналогов. Подготовлены постоянные препараты для электронной микроскопии и получения серии сканограмм. На основе последующей электронной микроскопии возможно определение систематического положения и видовой принадлежности изученных клеток. Получена серия образцов ДНК из галофильных и галотолерантных культур солнечников для последующего секвенирования гена 18S рРНК и других молекулярно-генетических исследований центрохелид. Разработаны две пары праймеров, перспективные для применения в метагеномных исследованиях солнечников и для оценки таксономического положения методом секвенирования нового поколения на платформе Illumina. В результате последующего анализа генетических особенностей выделенных культур возможно определение филогенетического положения центрохелид с установленной морфологией.

4. Выполнение работ в соответствии с договором на оказание возмездных услуг по «Авторскому надзору проекта по проведению скрининга микробиологических показателей детского населения города Актобе Республики Казахстан» с Актюбинским региональным государственным университетом им. К.Жубанова (Республика Казахстан); дата заключения – 18.03.13, срок действия – до 31.12.14. Источник финансирования -товарищество с ограниченной ответственностью «Экосервис-С», объем финансирования – 198,359 тыс.руб.



По результатам обследования детей школьного возраста г. Актобе, проживающих в районах с повышенным уровнем антропогенного загрязнения воздушной среды, выявлено двукратное повышение частоты выявления золотистых стафилококков, сохраняющих высокий уровень антилизоцимной активности при временном улучшении экологической обстановки (снижение уровня сероводорода в атмосферном воздухе ниже предельно допустимой концентрации), установлены различия по видовому составу и выраженности биологических свойств микрофлоры слизистой оболочки передних отделов носа.

Другие показатели, свидетельствующие о лидирующем положении организации в соответствующем научном направлении (представляются по желанию организации в свободной форме)

22. Другие показатели, свидетельствующие о лидирующем положении организации в соответствующем научном направлении, а также информация, которую организация хочет сообщить о себе дополнительно

О лидирующем положении ИКВС УрО РАН в области микробиологии, инфектологии и микробной экологии свидетельствуют:

- наличие 2 премий Правительства РФ по науке и технике: «За разработку технологии, организацию промышленного выпуска и внедрение в медицинскую практику готовых лекарственных форм нового отечественного препарата «Циклоферон» - чл.-корр. РАН Бухарин О.В. (2004 г.) и «За разработку научных основ и внедрение комплекса методов биомониторинга для устойчивого эколого-экономического развития территорий Волжского бассейна» - чл.-корр. РАН Бухарин О.В., проф. Немцева Н.В. (2010).

- Важнейшие результаты научных исследований:

1. Обосновано новое направление науки – «инфекционная симбиология», изучающее взаимодействия микросимбионтов с хозяином при инфекции в условиях их биокоммуникативных взаимоотношений и являющееся технологической платформой не только для изучения инфектологических механизмов, но и создания новых препаратов синбиотического ряда.

2. Разработана концепция ассоциативного симбиоза как многокомпонентной интегральной системы, включающей: макросимбионт (хозяин), доминантный микросимбионт (нормальная микрофлора) и ассоциативные микросимбионты (патогены, условно-патогенные микроорганизмы).

3. Сформулировано положение о колонизационной резистентности организма, в основе которой лежат симбиотические взаимодействия организма хозяина и автохтонной микрофлоры, направленные на поддержание микроэкологического гомеостаза.

4. Расшифрованы механизмы выживания микроорганизмов при бактерионосительстве и инфекционно-воспалительных заболеваниях. Выявлены новые биологические свойства микроорганизмов, способствующие их персистенции в организме хозяина – антикарнози-



новая, антииммуноглобулиновая, антилактоферриновая, антигемоглобиновая, антигистоновая и антицитокиновая активности бактерий.

- Наличие практических разработок, отмеченных медалями и дипломами выставок и инновационных форумов:

1. Разработаны новые подходы к диагностике, прогнозированию, терапии и профилактике «системных» эндогенных бактериальных инфекций, которые предусматривают санацию пораженного органа, купирование воспалительного процесса, предотвращение транслокации потенциальных возбудителей из эндогенных источников и ликвидация последних, устранение факторов риска развития данной патологии. С учетом выявленных этиологических, патогенетических и клинико-микробиологических особенностей ЭБИ разработаны новые технологии по диагностике и лечению холангита (Патенты РФ на изобретения №№ 2392624, 2399054, 2404825), прогнозированию и профилактике послеоперационных инфекционно-воспалительных осложнений у женщин с миомой матки и внутриматочной патологией (Патенты РФ на изобретения №№ 2526163, 2565444 и Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2015619636). Разработка инновационных подходов к диагностике, терапии и профилактике ЭБИ отмечена «Золотой медалью» в Номинации «Медицина будущего» XI Ярмарки Инновационного форума «Российским инновациям – Российский капитал» (Нижний Новгород, 2013). Для внедрения научных разработок в клиническую практику подготовлено 7 Информационно-методических писем Минздрава Оренбургской области.

2. Коллекция микроорганизмов была удостоена золотой медали на Российской ярмарке инновационных проектов «Российским инновациям – Российский капитал» (Нижний Новгород, 2014)

3. Создана новая мазь для лечения гнойных ран в зависимости от фазы раневого процесса с использованием окситоцин-антибактериального комплекса с гидрофильной основой (Пат. 2306947 РФ от 27.09.2007; Пат. 2466720 РФ от 10.08.2011) (совместные исследования с Институтом органического синтеза УрО РАН, Екатеринбург). Разработки отмечены золотой медалью на Московском международном салоне изобретений и инновационных технологий «Архимед - 2014» (Москва, 2014), серебряной медалью X Московского международного салона инноваций и инвестиций (Москва, 2010 г.), а также дипломами 42-го Международного салона «Inventions de Geneve 2014» (Женева, 2014 г.) и 46-ой Международной выставки медицинской индустрии «MEDICA 2014» (Дюссельдорф, 2014 г.).

4. Разработан новый дезинфицирующий препарат «Дезоцелл» на основе этилцелозольвлята натрия, обладающий выраженной бактерицидной и фунгицидной активностью в отношении широкого спектра микроорганизмов, а в субингибиторных концентрациях подавляющий персистентный потенциал микрофлоры и пригодный для дезинфекции объектов окружающей среды (патент РФ № 2237493).



5. Разработаны новые методы определения биологических свойств микроорганизмов - антигистоновой (патент РФ № 2203956), антииммуноглобулиновой (патент РФ № 2236465), антилактоферриновой (патент РФ № 2245923) и антигемоглобиновой (патент РФ № 2262705) активностей бактерий, пригодные для изучения персистентного потенциала бактериальных патогенов. Важнейшие результаты прикладных научно-исследовательских работ регулярно публикуются в информационно-аналитических изданиях «Оренбургская область. Инновации» (Оренбург) и перечнях-выпусках «Важнейшие законченные научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР)» (Екатеринбург).

- Осуществление образовательной деятельности

Подготовка научно-педагогических и научных кадров высшей квалификации осуществляется через аспирантуру. Институт имеет лицензию, выданную Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки, от 20 мая 2012 г. (серия 90Л01 № 0000116) на осуществление образовательной деятельности по программе подготовки кадров высшей квалификации по направлению подготовки 06.06.01 «Биологические науки» и по программам дополнительного профессионального образования. С 1999 на базе Института реализуется программа дополнительного профессионального образования по повышению квалификации и профессиональной переподготовке врачей-бактериологов и лаборантов-бактериологов. Ежегодно проводятся 4-6 циклов тематического усовершенствования («Избранные вопросы общей, частной и санитарной бактериологии», «Бактериология», «Микробиологическая диагностика острых кишечных заболеваний», «Лабораторное дело в бактериологии», «Санитарно-микробиологические исследования природных, питьевых и сточных вод», «Санитарно-микробиологические исследования пищевых продуктов и напитков»), на которых обучаются 30-40 врачей-бактериологов и 20-25 лаборантов-бактериологов. С целью интеграции высшего образования и академической науки, кадрового обеспечения научных исследований, а также развития и совершенствования системы инновационного образования Институтом клеточного и внутриклеточного симбиоза и Оренбургским государственным аграрным университетом создана базовая кафедра микробиологии, реализующая научно-образовательные программы подготовки бакалавров, магистрантов, специалистов по направлению подготовки 06.03.01 «Биология», профилю «Микробиология». Тринадцать сотрудников Института также занимаются преподавательской деятельностью по дисциплинам «микробиология» и «биология» на кафедрах Оренбургского государственного медицинского университета, Оренбургского государственного аграрного университета и Оренбургского государственного университета. Сотрудниками Института совместно с преподавателями Оренбургского государственного медицинского университета подготовлен ряд учебных пособий федерального уровня для студентов и слушателей факультетов повышения квалификации специалистов.

-Наличие совместных научных исследований с другими научными организациями:

Институт клеточного и внутриклеточного симбиоза проводит совместные исследования с Биологическим факультетом Университета г. Пизы (Италия), Канадским институтом



прикладных исследований (Канада), Арканзасским университетом (США), Актюбинским региональным государственным университетом им. К. Жубанова (Республика Казахстан), Институтом микробиологии и вирусологии им. Д. К. Заболотного НАН Украины. Институт имеет прочные научные контакты с Институтом биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН (п. Борок), Институтом экологии Волжского бассейна РАН (г. Тольятти), Институтом микробиологии им. С.Н. Виноградского РАН (г. Москва), Институтом экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН (г. Пермь), Институтом органического синтеза УрО РАН (Екатеринбург), Государственным НИИ особо чистых препаратов ФМБА (Санкт-Петербург), Институтом органической химии УНЦ РАН (Уфа), Новосибирским институтом органической химии им. Н.Н.Ворожцова СО РАН (Новосибирск), Институтом биоорганической химии им. ак. М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН (Москва), Казанским институтом биохимии и биофизики РАН (Казань), Институтом иммунологии и физиологии УрО РАН (Екатеринбург), Федеральным научно-исследовательским центром эпидемиологии и микробиологии им. почетного академика Н.Ф. Гамалеи Министерства здравоохранения РФ, Тихоокеанским институтом биоорганической химии им. Г.Б. Елякова ДВО РАН, Институтом физиологии Коми НЦ (Сыктывкар). Проводит совместные исследования с Московским государственным университетом им. М.В. Ломоносова, Санкт-Петербургским государственным университетом, ГБОУ ВПО Башкирским государственным медицинским университетом, ФГБОУ ВО Самарским государственным медицинским университетом (Самара), ФГБОУ ВО Южно-Уральским государственным медицинским университетом Минздрава России (Челябинск), Тюменским государственным медицинским университетом Минздрава России (Тюмень).

- Тесные связи с учреждениями здравоохранения г.Оренбурга:

Институт клеточного и внутриклеточного симбиоза оказывает научно-методическую помощь учреждениям здравоохранения г. Оренбурга и Оренбургской области. Через систему грантов и хозяйственных договоров с Администрацией Оренбургской области было проведено медико-экологическое картирование Южно-Уральского промышленного региона.

- Квалифицированные кадры и большая доля молодых ученых

В Институте научные должности занимают 38 основных сотрудников и 11 совместителей, в том числе 1 академик РАН, 1 член-корреспондент РАН, 14 докторов наук и 23 кандидата наук. Доля молодых ученых в возрасте до 39 лет – 58%. На сегодняшний день в Институте обучается 5 аспирантов.

- Организация и проведение регулярных научных конференций на базе Института (Российской научной конференции с международным участием «Персистенция и симбиоз микроорганизмов» (1994, 1997, 2000, 2003, 2006, 2009, 2012, 2015); Всероссийской научной конференции "Репродуктивное здоровье населения: микробиологические и иммунологические аспекты" (1999, 2001, 2005); Всероссийской молодёжной научной школы-конференции «Микробные симбиозы в природных и экспериментальных экосистемах» (2011,



2014, 2017), Всероссийская научно-практическая конференция с элементами научной школы для молодых ученых "Эндогенные бактериальные инфекции: микробиологические и иммунологические аспекты" (2013, 2016)):

1. 29-30 октября 2013 года состоялась I Всероссийская научно-практическая конференция с элементами научной школы для молодых ученых "Эндогенные бактериальные инфекции: микробиологические и иммунологические аспекты". В работе конференции приняли участие более 170 человек, в том числе ведущие ученые – микробиологи, иммунологи, хирурги, акушеры-гинекологи, педиатры из Оренбурга, Екатеринбурга, Курска, Москвы, Уфы, Перми, Ростова-на-Дону, Санкт-Петербурга, Челябинска и Актобе (Казахстан), а также практические врачи из лечебно-профилактических учреждений Оренбургской области, аспиранты и ординаторы, бакалавры и магистры вузов г. Оренбурга. На четырех пленарных заседаниях, транслировавшихся в сети Интернет (сайт: http://rt.vidicor.ru/#channel=/*osc_ugoran), заслушано и обсуждено 29 докладов, ориентированных на реализацию положений Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы и задач Стратегии развития медицинской науки в Российской Федерации до 2025 года.

2. В г. Оренбурге 22-28 сентября 2014 года состоялась Вторая всероссийская молодёжная научная школа-конференция "Микробные симбиозы в природных и экспериментальных экосистемах". В работе конференции приняли участие более 200 человек из Оренбурга, Казани, Саратова, Иркутска, Санкт-Петербурга, Москвы, Уфы, Перми, Челябинска, Самары, Актобе (Казахстан).

3. 22-24 сентября 2015 г. в г. Оренбурге состоялась VIII Российская научная конференция с международным участием «Персистенция и симбиоз микроорганизмов». В работе конференции приняли участие более 200 ведущих ученых-микробиологов, специалистов клинической медицины из Москвы, Санкт-Петербурга, Казани, Оренбурга, Тюмени, Екатеринбурга, Кемерово, Уфы, Перми, Курска, Саратова, а также 3 иностранных участника из Италии, Казахстана, Франции.

- Активная работа сотрудников

Сотрудники Института регулярно принимают участие в работе научных форумов разного уровня, в том числе и международных научных мероприятиях и являются членами международных профессиональных объединений: Международного общества протистологов (International Society of Protistologists), Международного научного общества по анаэробным бактериям ISAB (International Society for Anaerobic Bacteria), Международного научного общества по микробной экологии и заболеваниям SOMED (Society for Microbial Ecology and Disease), Международного общества по экстремофилам (International Society for Extremophiles) и Всероссийских обществ: Всероссийского научно-практического общества эпидемиологов, микробиологов и паразитологов, Гидробиологического общества.

Сотрудники Института неоднократно становились лауреатами премии Правительства Оренбургской области за достижения в сфере науки и техники и удостоивались персональ-



ных стипендий и премий Губернатора Оренбургской области для молодых докторов и кандидатов наук, стипендий Президента РФ для молодых ученых, премии УрО РАН им. академика В.В. Парина.

В период с 2013 по 2015 гг., помимо указанных выше, также были получены:

1. Васильченко А.С. - стипендия Президента РФ (СП-943.2015.4) для молодых ученых за работу «Разработка противомикробных средств нового поколения на основе анти-микробных пептидов энтерококков – бактерий-симбионтов кишечной микрофлоры человека»,

2. Герасимова Е.А. - стипендия Правительства РФ в 2015/2016 гг. (Приложение № 2 к приказу Министерства образования и науки РФ от 13.10.2015 № 1132) за работу «Морфология, таксономия и экология центрохелидных солнечников (Centroheliozoa, Protista) Уральского бассейна».



ФИО руководителя

Черкасов С. В.

Подпись

[Handwritten Signature]

Дата

22.05.2017г.

