

Наименование института: **Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт физиологии им. И.П. Павлова Российской академии наук
(ИФ 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

2. Информация о структурных подразделениях научной организации

Указываются названия подразделений, их научная и (или) техническая специализация. Для подразделений, созданных в период с 2013 по 2015 год, необходимо указать год создания и, при наличии, специальной цели создания (например, в рамках реализации грантов РНФ на проекты вновь создаваемых научных лабораторий; совместная лаборатория с научной или образовательной организацией).

Научный отдел физиологии и патологии высшей нервной деятельности
(Научный руководитель д.м.н., проф. Самойлов М.О.)

Подразделения отдела участвуют в разработке следующих тем: исследование молекулярных, генетических и эпигенетических механизмов адаптивного поведения; информационные технологии для исследования, моделирования и коррекции системных физиологических процессов при организации поведения; исследование интегративных механизмов развития адаптивных и патологических состояний мозга при экстремальных воздействиях.

Лаборатория физиологии высшей нервной деятельности. Исследование роли и структурной организации нейрофизиологических и нейрохимических интегративных процессов в центральной нервной системе в реализации высших форм деятельности мозга (поведение,



эмоции, память, внимание) в норме и при патологии. Выявление генов, участвующих в организации локомоторного поведения.

Лаборатория регуляции функций нейронов мозга. Исследование молекулярно-клеточных механизмов повреждающего действия гипоксии и нейропротективных способов гипоксического пре- и посткондиционирования. Изучение эффектов гипобарической гипоксии на когнитивные функции обезьян (макак-резусов), с целью разработки режимов гипоксических воздействий, направленных на коррекцию нарушений механизмов обучения, памяти и целеполагания. Изучение эпигенетических механизмов формирования долговременной памяти и ее реконсолидации у моллюска *Helix*. Совместно с лабораторией нейроэндокринологии - исследование молекулярных, эпигенетических, гормональных механизмов индуцированного повышения толерантности мозга к экстремальным воздействиям.

Лаборатория генетики высшей нервной деятельности. Исследование эпигенетических механизмов модификации функционирования мозга при стрессе. Изучение молекулярных и эпигенетических механизмов формирования памяти в связи с асимметрией в работе мозга на модельном объекте - медоносная пчела.

Лаборатория сравнительной генетики поведения. Изучение зависимости параметров моторного поведения дрозофилы от уровня экспрессии выявленных ранее генов-кандидатов.

Лаборатория нейрогенетики. Исследование механизмов пептидной терапии, антиоксидантной защиты и воздействия слабого статического магнитного поля на экспериментальной модели дрозофилы: молекулярно-генетические и эпигенетические аспекты.

Лаборатория психофизиологии речи. Изучение принципов речевой коммуникации в норме и при нарушениях слуха (кохлеарная имплантация), развитие методик объективной оценки (диагностики) и коррекции слухоречевых дисфункций с применением информационных технологий.

Лаборатория онтогенеза нервной системы (совместно с лабораторией регуляции функций нейронов мозга). Динамика реакций развивающегося мозга на гипоксическое воздействие в пре- и перинатальный периоды онтогенеза. Структурно-функциональные основы формирования патологии, моделирование и коррекция воздействий неблагоприятных факторов среды.

Лаборатория нейроэндокринологии. Изучение нейроэндокринных и молекулярно-клеточных механизмов посттравматического стрессового расстройства в моделях на крысах с учетом полового аспекта и фактора пренатального стресса.

Научный отдел физиологии сенсорных систем

(Научный руководитель д.м.н., проф. Шелепин Ю.Е.)

Подразделения отдела участвуют в проведении следующих исследований: фундаментальные комплексные исследования механизмов кодирования сенсорной информации, распознавания сенсорных образов, принятия решений и сенсомоторного контроля двигательной активности.



Лаборатория физиологии зрения. Исследование психофизиологических механизмов осознанного и неосознанного восприятия семантического значения объектов и сцен.

Лаборатория физиологии слуха. Исследование закономерностей и механизмов, определяющих способность к различению движущихся звуковых сигналов в зависимости от звукового контекста и локализации движущегося стимула в условиях маскирующего действия помехи.

Лаборатория информационных технологий и математического моделирования. Разработка информационных технологий, аппаратных и программных средств автоматизации для проведения электрофизиологических и психофизиологических экспериментов, развития математических моделей физиологических процессов.

Лаборатория нейроморфологии. Исследование механизмов, лежащих в основе нарушений в онтогенетическом развитии зрительной системы млекопитающих под модулирующим воздействием ритмической световой стимуляции, косоглазия и монокулярной депривации.

Лаборатория физиологии движений. Разработки способов управления постуральными и локомоторными функциями при интактном и поврежденном спинном мозге с целью обеспечения полноценного двигательного поведения.

Лаборатория физиологии и биофизики клетки. Исследование молекулярных механизмов двигательной активности обонятельных жгутиков у земноводных и моллюсков.

Научный отдел физиологии висцеральных систем
(Научный руководитель чл.-корр. РАН Филаретова Л.П.)

Подразделения отдела участвуют в разработке следующих тем: раскрытие механизмов взаимодействия молекулярно-клеточных и системных регуляций функций внутренних органов; характеристика и расшифровка механизмов изменений висцеральной сферы организма при действии на него экстремальных факторов внешней среды.

Лаборатория физиологии возбудимых мембран. Исследование механизмов действия низкоинтенсивного инфракрасного излучения на мембраны живых клеток.

Лаборатория физиологии сердечно-сосудистой и лимфатической систем. Исследования роли миогенных, гормональных и метаболических факторов в регуляции системного и регионального кровообращения, микроциркуляторного кровотока и лимфотока. Исследования механизмов регуляции микрокровоотока в тканях кисти после формирования артериовенозной фистулы для гемодиализа.

Лаборатория interoцепции. Исследование нейроиммунномодулирующих механизмов, участвующих в поддержании гомеостазиса.

Лаборатория экспериментальной эндокринологии. Раскрытие механизмов адаптационных и дезадаптационных влияний гормонов гипоталамо-гипофизарно-адренкортикальной системы на функционирование внутренних органов.

Лаборатория физиологии питания. Гормональная регуляция мембранного гидролиза и всасывания пищевых веществ в тонкой кишке.



Лаборатория кортико-висцеральной физиологии. Роль центральных серотониновых (5HT1A и 5HT4) рецепторов в регуляции проведения и контроле висцеральных ноцицептивных сигналов от толстой кишки в висцеральных ядрах продолговатого мозга.

Лаборатория физиологии пищеварения. Исследование интегративной роли хеморецепции в желудочно-кишечном тракте в регуляции пищеварения и энергетического обмена.

Лаборатория физиологии дыхания. Исследование механизмов влияния цитокинов на рефлекторную регуляцию дыхания, устойчивость кардиореспираторной системы к острому гипоксическому воздействию, а также изучение дисфункции дыхательных мышц при респираторных и физических нагрузках.

Лаборатория функциональной морфологии и физиологии нейрона. Раскрытие молекулярно-клеточных механизмов нейрон-глиальных взаимодействий и их регулирование в нервной системе внутренних органов.

Лаборатория экспериментальной и клинической кардиологии. Исследования белков-маркеров патологических состояний клеток, возникающих при проявлении генетически детерминированных нарушений регуляции внутриклеточного Ca^{++} в условиях нормального потребления и дефицита экзогенного кальция.

Группа механизмов транскраниальной электростимуляции. Изучение активирующего влияния транскраниальной электростимуляции на репаративную регенерацию тканей разного типа и совершенствование реализующей ее аппаратуры.

Группа пептидной регуляции старения. Исследование механизмов действия коротких пептидов, обладающих тканеспецифическими, антиоксидантными и стимулирующими клеточную пролиферацию свойствами.

Группа физиологии терморегуляции и биоэнергетики. Исследования механизмов и разработка новых приемов сохранения жизнеспособности животных при глубоком охлаждении.

3. Научно-исследовательская инфраструктура

3. Научно-исследовательская инфраструктура

Указывается исследовательская инфраструктура: научное оборудование различного назначения и масштаба, включая научные установки мега-класса, центры коллективного пользования, уникальные научные установки, суперкомпьютеры и т.п. По желанию предоставляется перечень дорогостоящего высокотехнологичного оборудования и (или) описание не более 3 основных научных результатов, полученных с использованием объектов научно-исследовательской инфраструктуры.

3.1. Центр коллективного пользования при Институте физиологии

им. И.П. Павлова РАН (ИФ РАН) "Конфокальная микроскопия" (ЦКП КМ).

ЦКП КМ создан согласно решению Ученого Совета ИФ РАН № 10 от 21 декабря 2009 г. и по приказу директора ИФ РАН № 1225/4 от 22.03.2010.



Основной материально-технической базы ЦКП КМ является конфокальный лазерный сканирующий микроскоп LSM 710 фирмы Carl Zeiss, Германия. Использование лазерного сканирующего микроскопа LSM 710 позволяет интенсифицировать иммуноцитохимические исследования молекулярных физиологических механизмов функционирования соматосенсорных и висцеральных систем в норме и при патологии и проводить межинститутские исследования в области нанотехнологий для биологии, фармакологии и медицины, в которых участвует Институт физиологии им. И.П.Павлова РАН.

За 2013-2015 год на оборудовании ЦКП КМ проводились работы по темам, включенным в Программу по фундаментальным исследованиям ОФФМ РАН на 2013-2020 гг. Проводились исследования в рамках выполнения 10 грантов РФФИ, гранта РНФ, Программ Президиума РАН:

исследования молекулярно-клеточных и генетических основ жизнедеятельности организмов; структурно-функциональной организации управления вегетативными процессами; морфо-функциональной организации нейронных сетей головного мозга; нейрогенных механизмов функционирования висцеральных систем; механизмов нейроэндокринной регуляции и формирования патологических состояний нервной системы; системные исследования принципов дизайна, лиганд-рецепторного связывания и доставки до клеток-мишеней субстанций, претендующих на роль лекарственных препаратов.

В 2013-2015 гг. на оборудовании ЦКП КМ в рамках Договоров о творческом научном сотрудничестве выполнялись научно-исследовательские работы сотрудниками СПбГУ, ФГБУН Института Озероведения РАН, ФГБУ РНИИ травматологии и ортопедии имени Вредена. Согласно Положению о ЦКП КМ, работа на оборудовании ЦКП КМ по Договорам о научном сотрудничестве выполнялась самими исследователями и на безвозмездной основе. Методическую помощь в проведении исследований в ЦКП КМ осуществляли квалифицированные сотрудники ИФ РАН.

На базе ЦКП КМ регулярно проводились консультации и мастер-классы по микроскопии ведущих специалистов фирмы Carl Zeiss и ООО «ОПТЕК» в области инновационных технологий для студентов, аспирантов и научных сотрудников научных учреждений РАН и СПбГУ.

Нормативная документация по деятельности ЦКП КМ размещена на официальном сайте ИФ РАН в разделе «ЦКП «Конфокальная микроскопия» http://www.infran.ru/Confocal_microscopy/Confocal_microscopy_rus.htm

За 2013-2015 гг. по результатам исследований, выполненных на базе ЦКП КМ, были опубликованы 18 научных статей и 15 тезисов докладов, представленных на российских и международных научных мероприятиях. Загруженность ЦКП в интересах внешних организаций за 3 года составила в среднем 7 % (2013-8%, 2014-3,5%, 2015-9,72%)

3.2. Отдел лабораторного животноводства ИФ РАН.

Отдел лабораторного животноводства ИФ РАН включает комплекс зданий вивария на территории Научного городка в Колтушах (с. Павлово, Ленинградская область). Основная



функция Отдела – снабжение лабораторий ИФ РАН, а также внешних пользователей экспериментальными животными. В Отделе содержатся и разводятся грызуны (в 2013-2015 гг. - 6 линий крыс, 1 линия мышей, ежегодно – более 10000 голов) и обезьяны макаки-резус (в 2013-2015 гг. - 45 голов). Сотрудники Отдела лабораторного животноводства, в том числе ветврачи, осуществляют работы по уходу за животными, их разведению, поддержанию здоровья, помощь в оперировании животных для экспериментальных целей.

Помимо подразделений ИФ РАН Отдел предоставляет животных внешним организациям на договорной основе, в том числе в рамках договоров о научном сотрудничестве.

Отдел лабораторного животноводства ИФ РАН явился основой для создания в 2017 г. ЦКП «Биоколлекция» http://infran.ru/Biocollection/Biocollection_rus.htm.

3.3. Перечень дорогостоящего высокотехнологичного оборудования, приобретенного Институтом в период с 2013 по 2015 г.

Оптическая система для наблюдения за живыми клетками Cell IQ v2 MLF - 12812514,89 руб.

Система сбора данных 8-канальная PowerLab - 10078162,64 руб.

Система Eye Tribe регистрации движения глаз - 1200000,00 руб.

Система NIBP для неинвазивного измерения давления (для 6 крыс) - 1764540,52 руб.

Микроскоп Axio Observer A1 - 1653850,00 руб.

Спектрометр Cary Eclipse флуоресцентный - 2264600,00 руб.

Масс-спектрометр квадрупольный MS7-100 - 1520000,00 руб.

3.4. Основные научные результаты, полученные с использованием объектов научно-исследовательской инфраструктуры.

Основные результаты, полученные с использованием оборудования ЦКП "Конфокальная микроскопия".

С помощью методов органотипической культуры ткани и конфокальной микроскопии были проведены исследования роли Src-киназы и MAP-киназы в процессах передачи внутриклеточных сигналов, рецептор-опосредованно запускаемых коеновой кислотой, являющейся лекарственной субстанцией разрабатываемого Институтом неопиоидного анальгетика "Аноцептина". Было обнаружено, что коеновая кислота обладает выраженной нейрит-стимулирующей активностью, которая реализуется благодаря ее воздействию на опиоидоподобный рецептор, связанный с Na^+ , K^+ -АТФазой, выполняющей здесь функцию трансдуктора сигнала и передающей этот сигнал на геном.

Результаты, полученные с использованием системы NIBP для неинвазивного измерения давления у крыс.

Система неинвазивного измерения давления (Non Invasive Blood Pressure (NIBP), Panlab, Spain) использовалась для регистрации сердечно-сосудистых показателей (частоты сердечных сокращений, систолического, диастолического и среднего давления) у бодрствующих, предварительно адаптированных к процедуре измерения, крыс.



Проводилось тестирование показателей деятельности сердечно-сосудистой системы у следующих линий крыс: Wistar, Wistar-Kyoto, Sprague Dawley, Long Evans, SHR (спонтанные гипертоники), НП (с низким порогом возбудимости нервной системы) и ВП (с высоким порогом возбудимости нервной системы). Выявлены межлинейные различия по показателям артериального давления и частоты сердечных сокращений. Сердечно-сосудистые показатели были исследованы на различных стадиях развития патологического процесса в желудочно-кишечном тракте (ЖКТ), вызванного действием индометацина (ИМ). Показано, что усугубление поражения ЖКТ сопровождается нарушением деятельности сердечно-сосудистой системы, о чем свидетельствовало падение артериального давления на фоне увеличения частоты сердечных сокращений через 48 ч после введения ИМ. Стрессорное прекондиционирование (иммобилизация в сочетании с холодом в течение 30 мин) уменьшало патологическое действие ИМ как на ЖКТ, так и сердечно-сосудистую систему. Полученные результаты свидетельствуют о том, что изменение сердечно-сосудистых показателей может быть диагностическим признаком развития патологического процесса в ЖКТ.

Результаты, полученные с использованием экспериментальной установки созданной на базе квадрупольного масс-спектрометра MS7-100.

Квадрупольный масс-спектрометр MS7-100 используется для анализа состава газовых смесей и, в частности, позволяет измерить парциальное давление CO₂ и O₂ в альвеолярном газе, что соответствует напряжению этих газов в артериальной крови. С помощью экспериментальной установки, основой которой является данный прибор, проведено исследование влияния гиперцитокинемии, развивающейся при системном воспалении, на хеморефлекторные механизмы регуляции дыхания. Установлено, что повышение церебрального и системного уровня основного провоспалительного цитокина ИЛ-1 β вызывает ослабление вентилаторного ответа на гиперкапнию и гипоксию, опосредованное усилением синтеза простагландинов, вызванного цитокин-рецепторным взаимодействием на клеточных элементах головного мозга. Сделан вывод об ослаблении компенсаторных реакций дыхательной системы на изменение газового состава крови в условиях системного воспаления.

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

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

Заполняются при наличии. Указывается число пополняемых архивных фондов, музейных, научных коллекций, необходимых для исследований в соответствующей области, с указанием числа единиц хранения и информации об их обновлении в период с 2013 по 2015 год.

Коллекция лабораторных животных ИФ РАН для проведения научно-исследовательской работы.

Коллекция - совокупность животных, содержащихся и разводимых в подразделениях ИФ РАН, необходимых для проведения исследований в области физиологии, биомедицины, фармакологии.

Коллекционный фонд включает:

товарное разведение крыс - 6 линий (аутбредные - Wistar, Sprague-Dawley, инбредные - Long Evans, WKY, SHR, BD9) – более 10000 голов ежегодно;

племенные ядра крыс – 2 уникальные (селектированные в ИФ РАН) генетические линии (НП и ВП, различающиеся по порогу возбудимости нервной системы) - более 500 голов ежегодно;

товарное разведение мышей - 1 линия, племенные ядра 4 инбредных линий; общее число более 700 голов ежегодно;

содержание и разведение обезьян семейства мартышковых - макаки-резусы 45 голов, павиан - 1;

медоносная пчела краинской расы (породы) (*Apis mellifera carnica* Pollm.) – семьи – 5, рамки - 16 (в каждой семье).

Мутантные линии дрозофилы *Drosophila melanogaster* (Diptera):

1500 линий дрозофилы, содержащих в геноме вставку модифицированного Р-элемента (PdL-транспозон);

40 линий температурно-чувствительных мутантов с нарушениями ферментов метаболизма цАМФ;

3 линии, несущие ген человека для глиального фактора GDNF под хит-шоковым промотором;

3 линии - специально созданные конструкторы на основе спонтанных мутантов кинуренинового пути обмена триптофана. Мутант *cd* служит моделью Болезни Хантингтона.

Пополнение коллекции: 2013 г – приобретение крыс линии Спрег-Доули (питомник Пушино), 2014 г. – приобретение крыс линии Вистар.



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

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

Заполняется при наличии в свободной форме. Указываются проекты, реализуемые в интересах развития соответствующих регионов (с указанием региона и описанием значимости проекта) в период с 2013 по 2015 год.

ИФ РАН вносит значительный вклад в социально-экономическое развитие двух регионов РФ, в которых он располагается: Санкт-Петербурга и Всеволожского района Ленинградской области по нескольким направлениям деятельности.

7.1. Активное сотрудничество с медицинскими, социальными и образовательными учреждениями Санкт-Петербурга по следующим основным направлениям:

- оценка, развитие и реабилитация слухоречевой функции, практическое использование программы тренинга, некоммерческое сотрудничество в клинике (СПб НИИЛОР, ПСПбГМУ им. акад. Павлова) и в коррекционной педагогике (кафедра сурдопедагогики РГПУ им. А.И. Герцена; ГБДОУ ДС комбинированного вида №27, №43 Кировского р-на г. С-Петербурга, ГБДОУ Детский сад №41 «Центр интегративного воспитания» Центрального р-на г. С-Петербурга; ГБОУ для детей, нуждающихся в психолого-педагогической и медико-социальной помощи – центр психолого-медико-социального сопровождения Невского района г. С-Петербурга; ГБОУ школа №10 Калининского р-на, школа-интернат №1 Выборгского р-на г. С-Петербурга);

- организация ранней помощи детям и их семьям: участие в работе Межведомственной рабочей группе по организации системы ранней помощи и сопровождения детей и взрослых с инвалидностью, а также их семей при Министерстве труда и социальной защиты РФ; сотрудничество с Санкт-Петербургским НОУ ДПО Институтом раннего вмешательства; Санкт-Петербургским Государственным бюджетным учреждением «Центр социальной реабилитации инвалидов и детей-инвалидов Калининского района», ЧОУ ДПО «Социальная Школа Каритас»).

Данная деятельность осуществлялась на основе следующих договоров о сотрудничестве:

1 Договор с СПб НИИЛОР – с Санкт-Петербургским научно-исследовательским институтом уха, горла, носа и речи Минздрава РФ №6/2009 (2010-2012) с Дополнительным соглашением о трехстороннем сотрудничестве между СПб НИИЛОР, ИФ РАН и HouseEarInstitute, США №8/2011 (2011-2013) с продлением на 3 года.

2 Договор с ПСПбГМУ им. И.П. Павлова – Первым Санкт-Петербургским государственным медицинским университетом Минздрава РФ № 16/2015 (2015-2018).

3 Договор с ГБДОУ Детский сад комбинированного вида №27 Кировского района г. Санкт-Петербурга №7/2015 (2015-2017).



4 Договор с ГБДОУ Детский сад комбинированного вида №43 Кировского района г. Санкт-Петербурга №1/2015 (2014-2016).

5 Договор с ГБДОУ Детский сад №41 «Центр интегративного воспитания» Центрального р-на г. Санкт-Петербурга №6/2014 (2014-2016).

6 Договор с ГБОУ для детей, нуждающихся в психолого-педагогической и медико-социальной помощи – центр психолого-медико-социального сопровождения Невского района г. С-Петербурга №4/2014 (2014-2019).

7 Договор с ГБОУ школа №10 Калининского р-на г. Санкт-Петербурга №8/2013 (2013-2015).

8 Договор с ГБС(К)ОУ школа-интернат (I вида) №1 Выборгского р-на г. Санкт-Петербурга (2010-2013 гг.) и №2/2015 (2014-2016).

9 Договор с Санкт-Петербургским НОУ ДПО Институтом раннего вмешательства №6/2015 (2015-2017).

10 Договор с Санкт-Петербургским ГБУ «Центр социальной реабилитации инвалидов и детей-инвалидов Калининского района» Договор от 01.12.2015 (2015-2018 гг.).

11 Договор с ЧОУДПО «Социальная Школа Каритас»: соглашение по подготовке и проведению курса лекций «Физическая терапия и эрготерапия в паллиативной помощи детям с тяжелыми и множественными нарушениями» с приглашением отечественных и зарубежных специалистов №10/2015 (2014-2015); дополнительное соглашение (от 14.05.2015) для подготовки и проведения цикла лекций по теме «Дополнительная и альтернативная коммуникация (вводный курс)» с приглашением зарубежных специалистов из университетов и специализированных центров Норвегии, Финляндии и Польши; договор о сотрудничестве (от 14.05.2015 гг.) №9/2015 (2015-2017).

7.2. Важным направлением деятельности ИФ РАН для социального развития региона является культурно-просветительская работа среди населения Всеволожского района, в первую очередь, детей и подростков, которая осуществляется сотрудниками ИФ РАН совместно с Профсоюзной организацией ИФ РАН на базе Научного городка им. И.П. Павлова в Колтушах. Направлениями этой деятельности являются научное и историко-культурное просвещение населения, популяризация науки, пропаганда научного и историко-культурного наследия И.П.Павлова, подготовка кадрового резерва для ИФ РАН из местного населения. Для этого поддерживается сеть просветительских кружков (в 2013-2015 гг. – 14 кружков), организовываются лекции и экскурсионные поездки для детей и их родителей.

За отчетный период проведено 84 тематических встречи с молодежью, 47 консультации, в том числе о здоровом образе жизни, 86 лекции для населения, 53 экскурсии просветительские (музеи и другие достопримечательности), 7 экскурсии для профессиональной ориентации молодежи, 2 выставки.

7.3. Представители ИФ РАН принимали активное участие в работе Научно-технического совета (НТС) при Губернаторе Ленинградской области. Директор Института возглавлял



секцию № 4 НТС «Химия, биология, медицина». Это взаимодействие с Комитетом по экономике и инвестициям Правительства Ленинградской области выступало элементом поддержки инновационной деятельности научных организаций на конкурсной основе.

ИФ РАН активно участвовал в демонстрации научно-технического потенциала региона (Санкт-Петербурга и Ленобласти) на профильных выставках. За свою деятельность, направленную на развитие региона, ИФ РАН был награжден дипломами за активное участие в Форуме «Российский промышленник» - 2013 г. (ЛенЭКСПО, Санкт-Петербург), Санкт-Петербургском образовательном форуме, выставке «Санкт-Петербург – город науки и инноваций» в рамках Недели науки и профессионального образования в Санкт-Петербурге. (2015 г.).

8. Стратегическое развитие научной организации

Долгосрочные договоры о научном сотрудничестве и долговременное инициативное сотрудничество по проведению совместных научных исследований с зарубежными университетами и вузами:

1) с Институтом экспериментальной медицины Венгерской академии наук (в рамках долгосрочного поэтапного соглашения о научном сотрудничестве между РАН и ВАН); тема: «Активность гипоталамо-гипофизарно-адренкортикальной системы и чувствительность слизистой оболочки желудка к язвеногенным воздействиям в условиях хронического стресса». Очередные этапы сотрудничества: 2011-2013, 2014-2016

2) с Институтом когнитивных нейронаук и психологии Венгерской академии наук (в рамках долгосрочного поэтапного соглашения о научном сотрудничестве между РАН и ВАН); тема: «Различение одновременно движущихся источников звука слуховой системой человека». Очередные этапы сотрудничества: 2011-2013, 2014-2016

3) с Медицинским исследовательским центром Польской академии наук (в рамках долгосрочного поэтапного соглашения о научном сотрудничестве между РАН и ПАН); тема: «Исследование глутамат-зависимых внутриклеточных сигнальных путей, формирующих устойчивость мозга к последствиям гипоксии/ишемии». Очередные этапы сотрудничества: 2011-2013, 2014-2016

4) с Институтом медико-биологических проблем компании Аджиномото, Токио, Япония; тема: «Участие T1R1/T1R3 опосредованной вкусовой и висцеральной чувствительности к веществам умами в регуляции обмена веществ у мышей». Долговременное поэтапное сотрудничество на основе межинститутских соглашений. Очередной этап: 2013-2015 (соглашение от 01.02.2013)

5) с Центром исследований химической чувствительности Монелла, США; тема: «Роль генов вкусовой чувствительности в постабсорбционных эндокринных реакциях на подсластители». Долговременное поэтапное научное сотрудничество на основе межинститутских соглашений. Очередной этап: 2013-2017 (соглашение от 30.10.2013)



6) с Университетом Калифорнии, г. Лос-Анджелес, США; тема: «Сенсорно-моторные механизмы регуляции позы и локомоции в норме и при спинальной патологии». Долговременное поэтапное научное сотрудничество. Очередной этап: 2014-2016, поддержано грантом РФФИ № 14-45-00024 (ранее 2013 г. поддерживалось зарубежным грантом Грант АФГИР/CRDF RUB1-2872-ST-07)

7) с Медицинской школой Университета г. Тампере, Финляндия; тема: «Роль эндогенных антиоксидантов в механизмах толерантности мозга к гипоксии». Долговременное научное сотрудничество. Поддержано Грантом Финского культурного фонда Suomen Kulttuurirahaston SKR, 2014 (ранее 2013 г. поддерживалось зарубежным грантом EVO Академии наук Финляндии)

8) с Лейпцигским университетом, Германия; тема: «Морфофизиологический анализ сетчатки рыб со сложными глазами, позволяющими им видеть в мутной воде». Долговременное научное сотрудничество. Поддержано грантом немецкого научно-исследовательского общества DFG Research Training School “Intern Neuro, 2013

9) с Кембриджским университетом, Великобритания; тема: «Исследование порогов цветоразличения и порогов насыщенности цвета». Долговременное научное сотрудничество на инициативной основе (ранее 2013 г. поддерживалось зарубежным грантом The Wellcome Trust № 082378/Z/07/Z)

10) с Миддлсекским университетом, Лондон, Великобритания; тема: «Сенсорные механизмы деятельности человека в виртуальном пространстве». Долговременное научное сотрудничество на инициативной основе.

11) с Фармацевтическим университетом, г. Киото, Япония; тема: «Гастропротективные и патогенетические механизмы при патологии в желудочно-кишечном тракте, индуцированной нестероидными противовоспалительными препаратами». Долговременное научное сотрудничество на инициативной основе.

12) с Университетом Цюриха, Швейцария; тема: «Нейрональные механизмы регуляции локомоции и позы после повреждения спинного мозга». Долговременное научное сотрудничество на инициативной основе.

Приглашенные зарубежные ведущие ученые:

1) Профессор Эджертон Виктор Реджи, Калифорнийский университет, г. Лос-Анджелес, США, работал в ИФ РАН в рамках проекта РФФИ 14-45-00024 в 2014-2016 гг., принимал участие в проведении международных научных мероприятий (лаборатория физиологии движений, зав. лаб. проф. Ю.П. Герасименко)

2) Профессор Моллон Джон Диксон, Кембриджский университет, Великобритания, проводил в течение длительного времени совместные исследования механизмов цветоразличения, принимал участие в международных научных мероприятиях, по результатам работы опубликована совместная статья в журнале «Proceedings of the Royal Society B» (лаборатория физиологии зрения, зав. лаб. проф. Ю.Е. Шелепин)



3) Доктор Зелена Дора, Институт экспериментальной медицины ВАН, Венгрия, принимала участие в работе IV съезда физиологов СНГ, Россия, Сочи, 7-13 сентября 2014 г в качестве докладчика и сопредседателя симпозиума по Стрессу, а также участвовала в рабочих совещаниях, семинарах, проводила в ИФ РАН совместные научные исследования, опубликована статья Filaretova L., Morozova O., Laszlo F., Morschl E., Zelena D. Does chronic stress enhance the risk of diseases? // *Endocrine Regulation* 2013. 47. 177-188 (лаборатория экспериментальной эндокринологии, зав. лаб. чл. – корр. РАН Л.П. Филаретова)

4) Профессор Фореман Найджел Петер, Миддлсекский университет, Великобритания, проводил совместные научные исследования в международной лаборатории «Нейрофизиология виртуальной реальности», созданной ИФ РАН совместно с Санкт-Петербургским национальным исследовательским университетом информационных технологий, механики и оптики ИТМО, читал лекции в рамках курса «Нейрофизиология виртуальной среды» (лаборатория физиологии зрения, зав. лаб. проф. Ю.Е. Шелепин)

5) Доктор Хисаюки Унейама, Компания Аджиномото, Япония, много лет являлся научным руководителем темы совместных российско – японских исследований в ИФ РАН, принимал участие в сателлитном симпозиуме «Исследование веществ умами» в рамках Всероссийской конференции с международным участием, посвященной 90-летию Института физиологии им. И.П. Павлова РАН (2015 г). Намечал перспективы дальнейшего сотрудничества с дирекцией Института (лаборатория физиологии пищеварения, зав. лаб. д.б.н. В. А. Золотарев).

Долгосрочные договоры о научном сотрудничестве с отечественными университетами и вузами о проведении совместных научных исследований и по подготовке кадров высшей квалификации:

1) с Санкт-Петербургским ГУ (№3/2010); тема: Получение новых данных о механизмах влияния слабых низкочастотных электромагнитных полей на живые системы с использованием модельных систем разного уровня организации. Создание эффективных систем защиты от внешних экстремальных факторов электромагнитной природы. Срок: 2009-2015.

2) с Санкт-Петербургским ГУ (№10а/2010); тема: Объединение и активизация совместных творческих усилий в области нейронаук. Срок: 2010 – 2013.

3) с СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова (№8/2010); тема: Изучение механизмов кардиоренальных взаимоотношений при различном уровне артериального давления в эксперименте на моделях первичной (генетической, сольчувствительной) и вторичной ренальной артериальной гипертензии. Срок: 2010 – 2013.

4) с Санкт-Петербургским ГУ (№11/2010); тема: Проведение совместных научно-исследовательских работ и подготовка кадров высшей квалификации. Срок: 2010 – 2014

5) с Самарским ГУ (№3/2012/А); тема: Сравнительный анализ поведенческих сердечно-сосудистых реакций у детей дошкольного возраста и шимпанзе при обучении. Срок: 2011 - 2013



6) с Санкт-Петербургским ГУ (№5/2011); тема: Сотрудничество в целях реализации интересов в области исследования становления речи в норме и при нарушении развития и учебно-методической деятельности. Срок: 2011-2016

7) с СПбГУСЭ (№7/2012); тема: Проведение совместных научно-исследовательских работ на тему «Статистический анализ влияния ритмов на психофизиологическое состояние человека», подготовка кадров высшей квалификации. Срок: 2012 - 2014

8) с Санкт-Петербургским ГУ (№8/2012); тема: Организация и проведение производственной практики и научно-исследовательской работы обучающихся студентов Университета. Срок: 2012-2015

9) с Российским Новым университетом (СПб) (№9/2011); тема: Подготовка кадров высшей квалификации; подготовка кадров для дальнейшей работы по профилю ИФ РАН; проведение лекций. Срок: 2012-2015

10) с Санкт-Петербургским ГУ (№8/2012); тема: Организация и проведение производственной практики и научно-исследовательской работы обучающихся студентов Университета. Срок: 2012-2015

11) с Ленинградским ГУ им. А.С. Пушкина (№1А/2012); тема: Обмен информацией, взаимодействие в учебно-методических вопросах, анализ и обобщение накопленного опыта совместной работы, выработка обоснованных предложений по изменению и дополнению действующих программ и диагностик. Срок: 2012-2016

12) с РГПУ им. А.И. Герцена (№1/2012); тема: Подготовка специалистов по направлению подготовки «Биология». Срок: 2012-2017

13) с Санкт-Петербургским ГУ (№3/2012); тема: Организация и проведение учебной, производственной и научно-исследовательской практики по направлению Биология. Срок: 2012-2017

14) с Великолукской государственной академией физической культуры и спорта (№6/2012); тема: Проведение научно-исследовательской работы и осуществление подготовки кадров для дальнейшей работы по профилю ИФ РАН. Срок: 2012 - 2017

15) с РГПУ им. А.И. Герцена (№2/2012); тема: Подготовка специалистов по направлению подготовки «Специальное (дефектологическое) образование». Срок: 2012 - 2017

16) с «Институтом педагогического образования и образования взрослых» Российской академии образования (№9/2012); тема: Проведение совместных научно-исследовательских работ и творческое сотрудничество в области развития образования и науки, координация усилий в области повышения квалификации педагогических кадров; совместное проведение научно-исследовательской работы. Срок: 2012-н/огр.

17) с СПбГПМУ (№266-12); тема: Практическая подготовка квалифицированных медицинских кадров в системе высшего и послевузовского профессионального образования, проведение научных и научно-практических исследований в области охраны здоровья граждан. Срок: 2013-2014



18) с РГПУ им. А.И. Герцена (№3/2013); тема: Сотрудничество в области научных исследований молекулярных, генетических и эпигенетических механизмов адаптивного поведения и подготовка кадров. Срок: 2013-2015

19) с Ивановским ГУ (№2/2013); тема: Проведение научных исследований структурно-функциональной организации зрительно-глазодвигательной системы и физиологии ВНД, проводимым в ИФ РАН; подготовка кадров по специальностям биолого-химического факультета ИвГУ. Срок: 2013 - 2017

20) с Санкт-Петербургским ГУ (№1/2014); тема: Сотрудничество сторон в проведении производственной практики студентов, разработки программ методического обеспечения психологической диагностики, консультирования и психологической коррекции детей и родителей. Срок: 2014-2015

21) с Санкт-Петербургским ГУ (№2/2014); тема: Совместные научно-исследовательские программы, проекты и разработки. Совместные публикации по результатам исследований. Обмен научно-исследовательской информационной документацией и литературой. Обмен учеными и специалистами, повышение их квалификации и организация стажировок. Проведение совместных семинаров, конференций и совещаний. Срок: 2014-2017

22) с СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова (№16/2015); тема: Осуществление научно-исследовательских программ, включающих в себя изучение закономерностей слухового восприятия и речевой функции, разработку способов реабилитации пациентов со слухоречевыми расстройствами, создание методических материалов. Срок: 2015-2018

23) с Санкт-Петербургским НИУ информационных технологий, механики и оптики (№14/2015); тема: Стратегическое партнёрство в целях повышения конкурентоспособности и достижения лидирующих позиций российской науки по приоритетному направлению «Живые системы» через объединение и координацию усилий, развитие взаимовыгодного сотрудничества в образовательной, научно-исследовательской и инновационно-предпринимательской сферах деятельности на условиях равноправного и взаимовыгодного сотрудничества. Срок: 2015-2020

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

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

Заполняется при участии, в том числе в международных клинических испытаниях. Указывается страна (или страны-участники), название, статус и роль в консорциуме.

Участие в исследованиях на МКС в составе международного консорциума (Роскосмос, IAA International Academy of Astronautics, Ракетно-космическая корпорация "Энергия", ИМБП РАН). В 2015 г в рамках Программы по Пилотируемому освоению космоса выпол-



нено 2 эксперимента по изучению поведения дрозофилы в условиях МКС. В эксперименте 1, продолжительностью 20 суток, дрозофилы развивались в условиях невесомости до стадии средней и поздней куколки; в эксперименте 2, продолжительностью 10 суток, воздействию невесомости подвергались взрослые самцы. Поведение насекомых изучали после их возвращения на Землю. Результаты работы доложены и опубликованы (Камышев Н.Г., Гончарова А.А., Боровкова К.Е., Беседина Н.Г., Брагина Ю.В., Ларина О.Н. Изменения локомоторного поведения *Drosophila melanogaster* после пребывания в условиях космического полета на МКС. International conference "Human Space Exploration-2016" (May 24-26, 2016, Korolyov, Russia). Abstract book. Session 3-A. Biomedical problems of human space missions. Space flight influence on human body. Moscow: 2016. P. 90.

Проведение космических экспериментов на борту биоспутника БИОН-М №1 в рамках программы фундаментальных и прикладных экспериментов и исследований по проекту «БИОН-М» № 1 (2013-2014) в рамках договора с Институтом медико-биологических проблем РАН (Договор № 1/2013 от 21.01.2013) Отв. исполнители – А.И. Вайдо.

За отчетный период проведена нарезка образцов ткани мозга (гиппокампа, префронтальной коры, сенсомоторной коры и амигдалы) мышей, находившихся в 30-суточном космическом полете на борту биоспутника «БИОН-М1», а также мышей наземного виварного контроля и наземного синхронного эксперимента, взятые в соответствии с координатами стереотаксического атласа мозга мыши (Paxinos, Franklin, 2001).

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

МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО в ИНСТИТУТЕ ФИЗИОЛОГИИ
им. И. П. ПАВЛОВА в 2013-2015 гг.

1. Тема «Активность гипоталамо-гипофизарно-адренокортикальной системы и чувствительность слизистой оболочки желудка к ulcerогенным воздействиям в условиях хронического стресса» (Руководитель: директор ИФ РАН, чл.-корр. РАН, д.б.н. Филаретова Л.П.). Совместно с Институтом экспериментальной медицины ВАН (в рамках соглашения о научном сотрудничестве между РАН и ВАН).

В 2013 г. подтверждена гипотеза о том, что развитие патологии в кишечнике, индуцированной нестероидными противовоспалительными препаратами (НСПВП), может быть причиной появления других побочных эффектов этих препаратов. Результаты свидетельствуют о необходимости интегративного подхода к изучению нежелательных побочных



эффектов НСПВП на организм. По результатам совместной работы в 2013 г. опубликованы 2 статьи в зарубежных журналах.

В 2014 г. состоялись 2 рабочих совещания с участием представителей венгерской (доктор Дора Зелена) и российской (директор ИФ РАН чл.-корр. РАН Л.П. Филаретова) сторон для обсуждения ранее полученных результатов и дальнейших планов международного сотрудничества. Также состоялся визит Л.П. Филаретовой в Венгрию, в Институт экспериментальной медицины, для продолжения экспериментальной работы и для участия в рабочем совещании с представителями венгерской стороны академиком Г. Макара и доктором Д. Зелена по обсуждению планов совместной работы на 2015 год.

По результатам совместной работы в 2014 г. опубликованы статья и тезисы: Filaretova L.P., Bagaeva T.R., Morozova O.Yu., Zelena D. A wider view on gastric erosion: detailed evaluation of complex somatic and behavioral changes in rats treated with indomethacin at gastric ulcerogenic dose // *Endocrine Regulation*. 2014. 48 (4). P. 163-172.

В 2015 г. в Будапеште состоялось рабочее совещание с участием представителей венгерской (доктор Дора Зелена) и российской (чл.-корр. РАН Л.П. Филаретова) сторон для обсуждения ранее полученных результатов и дальнейших планов международного сотрудничества.

2. Тема: «Исследование глутамат-зависимых внутриклеточных сигнальных путей, формирующих устойчивость мозга к последствиям гипоксии/ишемии» (Руководитель: Самойлов М.О, д.м.н. проф., зав. лаб.) - Совместно с Медицинским Исследовательским Центром ПАН (в рамках соглашения о научном сотрудничестве между РАН и ПАН).

В 2013 г. проведена серия экспериментов с гипобарическим посткондиционированием Монгольских песчанок, подвергнутых глобальной 3,5 мин ишемии. Иммуноцитохимическими методами исследована специфика экспрессии нейротропных факторов NPY и BDNF в гиппокампе.

В 2014 г. объектом исследований была глутамат-опосредованная сигнальная система протеинкиназы В и ее роль в механизмах формирования толерантности нейронов к гипоксии, индуцированных гипобарическим преко́ндиционированием (экспериментальная модель российских коллег).

В июне 2014 г. в СПб состоялась Всероссийская нейрoхимическая конференция с международным участием «Нейрoхимические механизмы формирования адаптивных и патологических состояний мозга», на которой несколькими докладчиками были доложены результаты исследований, проведенных в рамках программы сотрудничества.

В 2015 г. проводились скоординированные по объектам и методам исследования внутриклеточных сигнальных систем, активируемых глутаматными рецепторами в нейронах мозга млекопитающих. В модельных экспериментах *in vivo* и *in vitro* получены результаты, свидетельствующие об участии этих систем в развитии нейропротективных эффектов умеренных форм гипоксии и ишемии. Сотрудники обеих сторон выступили в качестве соавторов обзорного доклада «Исследование внутриклеточных глутамат-опосредованных



механизмов гипоксического прекондиционирования» на Российской конференции, посвященной 90-летию Института физиологии им. И.П. Павлова РАН.

3. Тема: «Различение одновременно движущихся источников звука слуховой системой человека». (Руководитель: к.б.н. Шестопалова Л.Б.) – Совместно с Институтом когнитивных нейронаук и психологии ВАН (в рамках соглашения о научном сотрудничестве между РАН и ВАН).

В 2013 г. получены результаты, подтверждающие сделанные ранее выводы о более эффективном разделении слуховых потоков при разнесении источников звука в пространстве. Дополнительного влияния динамических пространственных характеристик на организацию звуковых стимулов не было получено. Показано, что предъявление конгруэнтных слуховому движению зрительных стимулов не усиливало влияние пространственного разнесения стимулов на разделение слуховых потоков. Результаты свидетельствуют о возможности бистабильного слухового восприятия вне зависимости от других сенсорных модальностей.

В 2014 г. освоена методика разложения записи ЭЭГ человека по независимым компонентам с применением плагина ADJUST toolbox в среде MatLab, а также методика режекции артефактов ЭЭГ на основе этого разложения. Проведен анализ независимых компонентов, полученных на основе записей ЭЭГ в 64 отведениях, для 46 испытуемых из двух возрастных групп в различных экспериментальных условиях.

В 2015 г. проведен анализ динамических функциональных связей между различными областями мозга, активируемыми в ходе выполнения пространственной слуховой задачи.

Краткие результаты: зарегистрирована ЭЭГ в 64 отведениях от 26 взрослых здоровых испытуемых в условиях различения звуковых стимулов, предъявляемых в свободном звуковом поле в парадигме двух одновременных пространственно разнесенных потоков. Выполнено разложение полученной ЭЭГ по независимым компонентам для последующего спектрального анализа и вычисления функциональных связей, а также для получения вызванных потенциалов.

4. Договор о сотрудничестве с Институтом медико-биологических проблем компании Аджиното, Токио, Япония. Совместное исследование по теме «Участие T1R1/T1R3 опосредованной вкусовой и висцеральной чувствительности к веществам умами в регуляции обмена веществ у мышей». Руководители: зав. лаб. д.б.н. В.А. Золотарев, Др. Х. Унейама.

В 2013-2014 гг. проведено экспериментальное исследование влияния пищевых добавок на пищевое предпочтение некалорийных тестовых растворов при внутрижелудочном и *per oral* применении, а также влияния аппликации MSG, либо VSG+IMP на спонтанные сокращения мышц гортани.

В 2015 г. проведено исследование влияния эффекта пищевых добавок на основе глутамата натрия на ожирение и липидный обмен у линий лабораторных мышей, различающихся по экспрессии гена *Tas1r3*. Исследование проводилось при кормлении мышей диетами с



повышенным содержанием белка, либо с повышенным содержанием жиров и углеводов. В течение июня-ноября 2015 г. разведены мыши указанных линий необходимого возраста для начала исследований (8-10 недель). Разработана система отдельного предъявления продуктов повышенной калорийности (жир + фруктоза) и базовой нормокалорийной диеты.

5. Соглашение о сотрудничестве с университетом Калифорнии, США по теме "Сенсорно-моторные механизмы регуляции позы и локомоции в норме и при спинальной патологии" по проекту, поддержанному грантом РФФИ № 14-45-00024. Руководители: Герасименко Ю.П., зав. лабораторией, проф. д.б.н., ИФ РАН, Эджертон Реджи, проф.

В 2013 г. проведены исследования на спинализированных крысах по изучению влияния агониста серотониновых рецепторов (квипазина) и антагониста глициновых рецепторов (стрихнинна) на локомоторное поведение, инициируемое эпидуральной стимуляцией спинного мозга. Показано, что эти препараты имеют специфическое влияние на нейронную локомоторную сеть, но при совместном действии они оказывают синергичное влияние на управление спинальной локомоцией.

В 2014 г. в клинических исследованиях, проведенных на спинальных пациентах, было показано, что сочетание чрескожной электростимуляции спинного мозга с фармакологической стимуляцией серотониновых рецепторов (прием буспирона) способствует восстановлению произвольного контроля движений у пациентов с полным моторным перерывом спинного мозга, приводит к увеличению силы мышц, приросту тактильной и болевой чувствительности.

В 2015 г. в клинических исследованиях, проведенных на спинальных пациентах, было показано, что сочетание чрескожной электростимуляции спинного мозга с механотерапией (экзоскелет) облегчает реализацию пассивных движений у пациента с полным моторным перерывом спинного мозга, приводит к увеличению силы мышц, приросту тактильной и болевой чувствительности.

6. Соглашение о сотрудничестве с Кембриджским университетом, Великобритания по теме: «Исследование порогов цветоразличения и порогов насыщенности цвета». Руководители: в.н.с. Данилова М.В., проф. Д. Моллон.

В 2013 г. показано, что оптимальное цветоразличение наблюдается в области границы, разделяющей цветовое пространство человека на цвета с оттенком красного и цвета с оттенком зеленого (сине-желтая линия). Также оптимальные пороги цветоразличения были измерены в области границы, разделяющей пространство на цвета с оттенками синего и цвета с оттенками желтого. Предполагается, что в области сине-желтой линии функционирует механизм, образованный сигналами одного знака длинноволновых и коротковолновых колбочек, и сигналом противоположного знака средневолновых колбочек. Гипотетический механизм может быть образован как на уровне сетчатки, так и путем объединения сигналов классических оппонентных механизмов на более высоких уровнях обработки сигналов о цвете в зрительной системе человека.



В 2014-2015 гг. проводились исследования при адаптации к стандартному источнику дневного света Д65, к розовому и голубому цветам. Показано, что при изменении фона происходит одновременный сдвиг положения «сине-желтой» линии и локусов минимального цветоразличения. Результат свидетельствует о функционировании предполагаемого гипотетического механизма, хотя его природа не установлена.

По результатам работы была опубликована статья в журнале «Proceedings of the Royal Society B» (импакт-фактор 5,292): Danilova M.V., Mollon J.D. Is discrimination enhanced at the boundaries of perceptual categories? A negative case // Proceedings of the Royal Society B. 2014. 281: 20140367. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2014.0367>. WoS ВАК.

7. Соглашение о сотрудничестве с Миддлсекским университетом, Лондон, Великобритания по теме «Сенсорные механизмы деятельности человека в виртуальном пространстве». Руководители: проф., зав. лаб. Ю.Е. Шелепин, проф. Н. Фореман.

В 2013 г. продолжилось многолетнее сотрудничество с почетным профессором Найджелом Фореманом в области, связанной с пространственной ориентацией, виртуальной реальностью и визуально-пространственной ориентацией (Голлин-тест). Были поданы заявки на финансирование Европейского Союза, обсуждалось создание лаборатории виртуальной реальности в Санкт-Петербурге, предполагалось взаимодействие с университетом г. Йорк (Великобритания), а также немецкими коллегами.

В 2014 г. проводились совместные исследования деятельности сенсорных систем по различению и выделению значимых признаков сенсорного образа, существенных для организации адекватного поведения и принятия решений в реальном и 3-4D виртуальном пространстве. Создана совместная международная научно-исследовательская лаборатория «Нейрофизиология виртуальной реальности» в Санкт-Петербургском национальном исследовательском университете информационных технологий, механики и оптики (ИТМО). В рамках темы был прочитан курс лекций «Нейрофизиология виртуальной среды».

В 2015 г. проведены нейрофизиологические исследования и оптимизации деятельности человека в условиях виртуального пространства с различными оптическими и информационными характеристиками. Выполнена настройка аппаратно-программного комплекса для проведения экспериментов: разработка и настройка программного обеспечения, настройка синхронизации ЭЭГ и стимуляции, разработаны подходящие виртуальные сценарии погружения испытуемых в виртуальную среду.

8. Соглашение о сотрудничестве с Центром Наук о Человеке Мюнхенского Университета и Центром Парменида по изучению мышления, Мюнхен, Германия по теме: «Исследование когнитивных процессов, зрительного восприятия и восприятия времени». Рук.: проф., зав. лаб. Ю.Е. Шелепин.

В 2015 г. проводились исследования временных характеристик двойственного восприятия изображений разных типов с целью выявления роли когнитивных процессов в ходе переключений восприятия. По результатам работ подготовлено две статьи.



9. Соглашение о сотрудничестве с Университетом Йорка, Лондон, Великобритания по теме «Сенсорные механизмы деятельности человека в виртуальном пространстве». Руководители: проф., зав. лаб. Ю. Е. Шелепин, зав. лаб. Адар Пелах.

В 2013-2015 гг. в рамках темы сотрудники лаборатории физиологии зрения участвовали в создании комплекса по погружению в виртуальную среду пациентов, перенесших инсульт головного мозга и обладающих когнитивными нарушениями, под руководством профессора Ховарда Хока во Флоридском Атлантическом университете, США.

В лаборатории физиологии зрения ИФ РАН была создана экспериментальная установка «Стенд виртуальной реальности». Исходно установка планировалась для неврологических больных, однако позднее она была переделана для решения задач психиатрии и начаты исследования гораздо более сложного уровня.

10. Грант Финского культурного фонда Suomen Kulttuurirahaston (SKR) по теме «Роль эндогенных антиоксидантов в механизмах толерантности мозга к гипоксии». Совместно с Отделом биологии развития Медицинской школы Университета г. Тампере, Финляндия. Руководители: проф., д.м.н. М.О. Самойлов, PhD, проф. Сеппо Парккила. Исполнитель: к.б.н. Строев С.А.

В 2013 г. продолжено исследование участия эндогенных пептидных антиоксидантов в механизмах нейропротекции, индуцируемых гипоксическим прекондиционированием в различных режимах. Показано, что молекулярный механизм нейропротекции 6-ти кратного прекондиционирования иной, чем в случае с ранее изученным 3-кратным. В случае 6-кратного прекондиционирования повышенный защитный пул антиоксидантов создаётся ещё до начала тяжёлой гипоксии, и именно он, по предположениям исследователей, защищает нейроны от окислительного стресса.

В 2014 г. исследован эффект трехкратного посткондиционирования на выживаемость нейронов и на экспрессию двух эндогенных белковых антиоксидантов (цитозольной Cu, Zn-супероксиддисмутазы и цитозольного тиоредоксина-1 в нейронах гиппокампа крыс. Исследование показало, что нейропротективный эффект посткондиционирования коррелирует с модификацией уровня экспрессии исследованных антиоксидантов, однако эта модификация имеет разнонаправленный характер в различных областях мозга и для различных антиоксидантов.

В 2015 г. проведено изучение влияния умеренной гипобарической гипоксии в режиме посткондиционирования на нивелирование повреждающего воздействия тяжелой гипобарической гипоксии на экспрессию Cu,Zn-супероксиддисмутазы. Продолжено исследование эффектов пренатальной гипоксии на экспрессию четырех эндогенных антиоксидантов (тиоредоксина-1, тиоредоксина-2, и Mn-супероксиддисмутазы) в последующем постнатальном онтогенезе в нейронах мозга крыс.

11. Договор о сотрудничестве в области научных исследований и подготовки кадров с Институтом физиологии человека и животных» КН МОН РК, Казахстан. Руководители: д.м.н., проф. Г.И. Лобов (ИФ РАН, СПб), д.м.н. Г.А. Демченко (Казахстан).



В 2014- 2015 гг. проведено обсуждение ранее полученных результатов в области исследования сократительной функции лимфатических узлов. Проведены консультации по решению методических вопросов выбора объектов для изучения и способов их изоляции. Поставлены эксперименты по исследованию влияния предсердного натрийуретического гормона на транспортную функцию лимфатических сосудов и узлов. Проведена серия опытов по изучению возрастных изменений сократительной функции лимфатических узлов. По результатам совместных исследований опубликована 1 статья, 1 статья подготовлена к печати.

12. Договор о научно-практическом сотрудничестве с Кыргызской ассоциацией специалистов Портэдж. Руководители: Е.А. Огородникова, к.б.н., зав. лаб. психофизиологии речи, рук. НОЦ «Биологические и социальные основы инклюзии» ИФ РАН; А. Ли, председатель правления Ассоциации, Кыргызская Республика.

В 2015 г. - разработка эффективных форм сотрудничества по направлению «Ранняя помощь и сопровождение детей с особенностями развития». Предусмотрено развитие программ с учетом передовых практик раннего вмешательства, обмен опытом между НОЦ «Биологические и социальные основы инклюзии» и Ассоциацией. Участие научного консультанта НОЦ Кожевниковой Е.В. в Европейской конференции «Инклюзивные практики для детей с множественными и серьезными нарушениями». Обсуждение перспектив сотрудничества лаб. психофизиологии речи и НОЦ «Биологические и социальные основы инклюзии» ИФ РАН с Европейской ассоциацией раннего вмешательства.

13. Договор о научном сотрудничестве с Латвийским Университетом. Руководители: к.т.н. Ляховецкий В.А., асоц. профессор Г. Крумина.

В 2014 г. исследованы распределения ошибок касаний сенсорного экрана при воспроизведении зрительных стимулов, содержащих иллюзию Мюллера-Лайера, и нейтральных стимулов. Одна группа испытуемых-правшей начинала задание правой, а продолжала левой рукой, а другая – наоборот. Показано, что число экспоненциально убывающих распределений ошибок больше для группы, начинающей задание с правой руки. Кроме того, распределения ошибок касания испытуемыми правой рукой верхнего отрезка стимулов убывают экспоненциально быстрее, чем иные распределения ошибок. Сопоставление этих данных с результатами экспериментов на модели свидетельствуют в пользу гипотезы о специфичных для правого и левого полушария позиционном и векторном способах кодирования информации в памяти.

В 2015 г. предложена информационная модель ментального вращения. Она позволяет качественно воспроизвести такие психологические зависимости, как линейный рост от угла поворота времени правильных ответов и числа ошибок испытуемых при использовании идентичных фигур, «плоскую» зависимость от угла поворота времени правильных ответов и числа ошибок испытуемых при использовании зеркальных фигур. Результаты моделирования позволяют предположить, что ментальное вращение является итеративным процессом поиска совпадения между двумя фигурами, каждый шаг которого может вести



к значительному искажению внутреннего представления запомненных объектов. Поиск совпадений ведется в рамках внутренних представлений, не обладающих высокой инвариантностью к углу вращения.

14. Соглашение о сроках и условиях совместного исследования с Центром исследований химической чувствительности Монелла, США, поддержанное грантом Национальных Институтов Здоровья США (зарубежный фонд Центра Фогарти) по теме: «Роль генов вкусовой чувствительности в постабсорбционных эндокринных реакциях на подсластители». Руководители: зав. лаб., к.б.н. Золотарев В.А.; директор Центра, Ph.D. проф. Бачманов А.А.

В 2013-2014 гг. получены данные об экспрессии гена рецептора сладкого вкуса *Tas1r3* в гипоталамусе инбредных линий мышей о механизме действия T1R3-зависимой метаболической рецепции сахаров в висцеральных органах от концентрации глюкозы в крови. Подготовлены 2 публикации.

В 2015 г. проведено изучение нарушений обмена глюкозы у инбредных мышей с делецией гена *Tas1r3*. Отмечено, что снижение толерантности к глюкозе у данной линии сопровождается большими жировыми отложениями и нарушениями глюконеогенеза при голодании. Для исследования полиморфного действия гена *Tas1r3* разработана модель F1 гибридов 129/B6 и 129/B6.*Tas1r3*^{-/-}. Начато изучение эффектов доминантной и рецессивной аллели гена на вкусовое предпочтение подсластителей и обмен глюкозы.

15. Дополнительное соглашение на основе Договора о творческом сотрудничестве с СПб НИИ ЛОР (отв. исп. Королева И.В., к.б.н. Огородникова Е.А.) и Соглашения о сотрудничестве между СПб НИИ ЛОР и Институтом Уха, г. Лос-Анжелес, США. по теме: «Разработка и адаптация методик тестирования слухоречевой функции у пациентов с кохлеарными имплантами». Руководители: д.м.н., проф. Янов Ю.К., проф. Зигфрид Д. Соли.

В 2013 г. получены данные по восприятию фразовой интонации пациентами с кохлеарными имплантами (КИ). При измерениях использовался новый расширенный набор тестов (инструментальных методик) на базе речевого материала 4-х дикторов.

По результатам работы подготовлена и опубликована статья в рецензируемом журнале, в которой сформулированы общие методические подходы к оценке динамики реабилитации слухоречевой функции у пациентов с КИ разного возраста. По данным об особенностях восприятия интонации и сигналов с динамическими характеристиками пациентами с КИ сделаны 2 доклада на международной (ESPCI-2013, Стамбул) и всероссийской (памяти Гершуни, СПб) конференциях, подготовлена статья.

В 2014 г. продолжена работа по оценке восприятия фразовой интонации пациентами с КИ на основе расширенного набора тестов (инструментальных методик). Данные тесты включены в комплекс «Учись слушать», используемый в коррекционной практике образовательных учреждений. Полученные данные о формировании навыков слухового анализа динамических характеристик при восприятии речевой интонации и пространственных



сигналов пациентами с КИ отражены в материалах доклада на научно-практической конференции с международным участием «Биологические и социальные основы коммуникации» (Санкт-Петербург, ИФ РАН, 21-23 октября 2014 г.)

16. Договор с Международным центром астрономических и медико-экологических исследований НАН Украины, Киев по теме: «Изучение действия умеренной гипобарической гипоксии на организм экспериментальных животных и человека». Руководители: проф., д.м.н. Самойлов М.О. (ИФ РАН, СПб), д.б.н., проф. Портниченко В.И. (НАН, Киев).

В 2014 г. проводились исследования по теме: «Изучение действия умеренной гипобарической гипоксии на организм экспериментальных животных и человека». Установлено, что при акклиматизации к условиям среднегорья наблюдаются адаптационные перестройки сердечно-сосудистой и гормональной систем, однако толерантность к острым формам гипоксии у акклиматизированных животных не повышается. Тем не менее на фоне акклиматизации проявляется протективный эффект стрессорного прекодиционирования (предварительная экспозиция слабым стрессорам), который отсутствует у равнинных животных.

17. Грант немецкого научно-исследовательского общества (DFG Research Training School “Intern Neuro”), Германия, для выполнения совместно с Институтом мозга Лейпцигского университета исследований по теме: «Морфофизиологический анализ сетчатки рыб со сложными глазами, позволяющими им видеть в мутной воде». Научные руководители: д.м.н. Ф.Н. Макаров, проф. А. Райхенбах.

В 2013 г. исследовалась структурно функциональная организация сетчатки рыб, которые в своей эволюции приобрели сложные глаза, дающие им возможность видеть в мутной воде. Для их ретиальной организации характерно, что внутренние и наружные сегменты фоторецепторных клеток, собранные в пучки, помещены в светоотражающие «чаши» - своеобразные биологические зеркала, стенки которых построены пигментными эпителиальными клетками. Дается качественное и количественное описание регулярной конструкции многослойного кристаллического окружения сгруппированных фоторецепторов. Делается вывод, что «сгруппированная» сетчатка у таких рыб способствует надежному и достаточно быстрому обнаружению больших, движущихся биологически значимых стимулов. Результаты исследований опубликованы в журнале: *Progress in Retinal and Eye Research*, 2013.

В 2014-2015 гг. во время работы в отделе патофизиологии нейроглии Института мозга им. Пауля Флексига при Лейпцигском университете проводился сбор и анализ количественных данных о морфо-функциональной организации сетчатки у человека и млекопитающих на основе экспериментальных материалов имеющихся в лаборатории, а также с привлечением литературных данных. Наибольшее внимание было сосредоточено на накоплении количественных данных в отношении структуры фовеа. Проводились совместные консультации, обсуждались дальнейшие планы научных исследований.



18. Совместный проект с Фармацевтическим университетом, Япония, г. Киото для выполнения исследований по теме «Гастропротективные и патогенетические механизмы при патологии в желудочно-кишечном тракте, индуцированной нестероидными противовоспалительными препаратами». Руководители: чл.-корр. РАН Филаретова Л.П., проф. Такеучи К.

В 2013 г. работа была направлена на исследование механизмов патогенетического действия индометацина на желудочно-кишечный тракт и механизмов защитного действия антибактериальной терапии в этих условиях. Показано, что увеличение продукции оксида азота с последующим увеличением миелопероксидазной активности в кишечнике предшествует развитию воспаления и повреждению тонкого кишечника через 1-3 дня после введения индометацина в ульцерогенной для желудка дозе. Согласно полученным данным вызванная индометацином инвазия бактерий в стенку кишечника вносит вклад в развитие этих событий, о чем свидетельствовал рост числа бактерий в стенке тонкого кишечника уже через 1 день после введения индометацина у крыс, которым не вводили антибиотик. У крыс с антибактериальной терапией все исследуемые параметры были подобны тем, которые наблюдались у контрольных животных, которым вместо индометацина вводился его растворитель. Полученные результаты свидетельствуют о том, что увеличение проницаемости кишечной стенки для бактерий является важным механизмом патогенетического действия индометацина на кишечник после его введения в ульцерогенной для желудка дозе.

По результатам совместной работы в 2013 г. в японском журнале опубликованы тезисы.

По результатам совместных исследований российской, японской и венгерской лабораторий была подготовлена статья и тезисы на международный гастроэнтерологический конгресс «Digestive Diseases Week 2014», Chicago, 3 – 6 May, 2014).

19. Грант Германской службы академических обменов (DAAD) по теме: «Восприимчивость к зрительным иллюзиям при психопатологии: перспективы использования бистабильных изображений в диагностике биполярного расстройства и шизофрении». Германия, Берлин, Медицинский университет. Руководитель гранта: докторант Шошина И.И.

В 2014 г. по результатам работы, проведенной по теме гранта в клинике Шарите Медицинского университета г. Берлина, подготовлен литературный обзор исследований с использованием бистабильных изображений для изучения сенсорно-когнитивных процессов у больных параноидной шизофренией. На основании выполненного литературного обзора будут сгенерированы стимулы, разработана компьютерная программа, проводится планирование экспериментов с использованием бистабильных изображений для диагностики шизофрении.

20. Совместные исследования с Отделом нейронаук Университета Сассекса, Брайтон, Великобритания по теме: «Изучение эпигенетических механизмов долговременной памяти». Исполнитель: с.н.с. Гринкевич Л.Н.



В 2014 г. в качестве модели обучения была использована выработка условного оборотительного рефлекса пищевой аверзии у моллюска *Helix*. В университете Сассекса исследования проводят на другом моллюске *Limnaea*, причем моделью обучения является рефлекс с положительным подкреплением. Таким образом, представлялось целесообразным начать сравнительные исследования молекулярных механизмов формирования этих двух типов рефлексов. С целью изучения эпигенетических модификаций гистонов проведены эксперименты по подбору условий для работы с ЦНС *Limnaea*, которая имеет значительно меньшие размеры чем ЦНС *Helix* (препаровка, получение белковых экстрактов, подбор параметров для проведения Вестерн-блот анализа).

В 2015 г. для исследований эпигенетических механизмов долговременной памяти проведены эксперименты по выбору оптимальных временных интервалов для анализа посттрансляционной модификации гистонов при обучении *Limnaea*. Определены перспективы работы со сравнительным изучением регуляции ряда генов вовлеченных в формирование долговременной памяти и отсекуенных у *Limnaea* в Брайтоне (ферменты синтеза NO, ТФ- CREB1, CREB2).

21. Совместные исследования с Университетом Цюриха, Швейцария по теме: «Нейрональные механизмы регуляции локомоции и позы после повреждения спинного мозга». Исполнители: к.м.н. Мусиенко П.Е., Павлова Н.В.

В 2013-2014 гг. поставлены опыты на парализованных животных с вживлением электродных и хемотродных матриц в спинной мозг для последующей тренировки моторных навыков.

Подготовлена статья в журнал *Science* по использованию нейропротезов на основе электродных и хемотродных матриц, вживленных в спинной мозг парализованных животных. Проведены совместные исследования восстановления локомоторных способностей задних конечностей после травмы спинного мозга. Результаты: на модели спинальной крысы и мыши проведены исследования возможности восстановления функции задних конечностей после электрической стимуляции и фармакологического воздействия на спинной мозг. Разработан метод хронической имплантации электродной матрицы на спинной мозг крысы и мыши, последующая стимуляция спинного мозга и метод имплантации хронического электрода на область моторной коры головного мозга для записи нейронов во время локомоции, метод имплантации хронического электрода в седалищный нерв для изучения участия периферической нервной системы в локомоции.

В 2015 г. проведен анализ данных, полученных после хронической имплантации электродной матрицы на спинной мозг крыс и мышей и последующей стимуляции спинного мозга. Подготовлена статья в журнале «*Nature Medicine*». Продолжается работа по имплантации хронического электрода в седалищный нерв крыс для изучения участия периферической нервной системы в восстановлении локомоции. Павлова Н.В. приняла участие в международной конференции «Общество для нейронаук», Чикаго, США.



22. Совместные исследования с Институтом биотехнологии Университета Хельсинки, Финляндия по теме: «Молекулярно-биологический анализ глутаматных рецепторов, паттерна их экспрессии, особенности регуляции генов рецепторов в мозге медоносной пчелы и крысы». Исполнитель Зачепило Т.Г., к.б.н.

В 2013 г. проведен молекулярно-биологический анализ глутаматных рецепторов, паттерна их экспрессии, особенности регуляции генов рецепторов в мозге медоносной пчелы и крысы. Осуществлялись эксперименты по исследованию строения гена NR1 NMDA-рецептора у крыс с различной возбудимостью нервной системы в норме и в условиях различных видов стрессов. Показано, что в первом раунде ПЦР наработка фрагментов в гиппокампе и костном мозге различается. В образцах, полученных из гиппокампа, обнаруживается ряд уникальных бэндов после длительного и массивного видов стрессовых воздействий, что, очевидно, связано с внедрением в промоторную область гена ретротранспозона L.1. Сделан вывод о специфичной реакции генома нейронов гиппокампа на длительное и массивное стрессорные воздействия.

23. Международное многоцентровое, открытое исследование эффективности и безопасности постепенной титрации дозы фиксированной комбинации олмесартана медоксомила и амлодипина (20/5 мг, 40/5 мг и 40/10 мг) у пациентов с умеренной и тяжелой эссенциальной артериальной гипертензией. Протокол BCRU/11/AmO-NYP/001. Фирма ATTENTO, Германия, 2013. Руководитель: проф., д.м.н. С.К. Чурина.

24. Рандомизированное, двойное слепое, плацебо-контролируемое, исход зависимое исследование ежеквартального подкожного применения канакинумаба для предотвращения повторных сердечно-сосудистых событий у стабильных пациентов, перенесших инфаркт миокарда и имеющих повышенный уровень С-реактивного белка». Протокол SACZ885M2301. Фирма CANTOS, США, 2013. Руководитель: проф., д.м.н. С.К. Чурина.

25. Международное многоцентровое двойное слепое рандомизированное параллельное плацебо-контролируемое 12 недельное исследование по изучению эффективности и безопасности лекарственной формы ниацина/ларопипранта с продленным высвобождением (ER) в качестве дополнения к продолжающейся липидокорректирующей терапии у пациентов с первичной гиперхолестеринемией или смешанной дислипидемией. Протокол ERN/LRPT МК-0524А-133. Фирма MERCK, США, 2013. Руководитель: проф., д.м.н. С.К. Чурина.

26. Многоцентровое проспективное рандомизированное двойное слепое плацебо-контролируемое исследование в параллельных группах по оценке влияния препарата AMR101 на состояние сердечно-сосудистой системы и смертность пациентов с гипертриглицеридемией, страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями или имеющих высокий риск развития сердечно-сосудистых заболеваний: REDUCE-IT (снижение частоты сердечно-сосудистых событий с использованием эйкозапентаеновой кислоты – интервенционное исследование). Протокол AMR-01-01-0019. Фирма AMARIN, Швейцария, 2013. Руководитель: проф., д.м.н. С.К. Чурина.



27. Рандомизированное, двойное слепое, в параллельных группах исследование для оценки эффективности и безопасности препарата SAR236553/REGN727 в сравнении с эзетимибом у пациентов высокого сердечно-сосудистого риска с гиперхолестеринемией, неадекватно контролируемой терапией статинами». Протокол SAR236553 (REGN727) EFC11569. Фирма ODISSEY, США, 2013. Руководитель: проф., д.м.н. С.К. Чурина.

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

Научное направление исследований подраздела 63 Программы «Исследование роли интегративных процессов в центральной нервной системе в реализации высших форм деятельности мозга (сознание, поведение, память), выяснение механизмов функционирования сенсорных и двигательных систем».

Исследована реорганизация росто-каудальных нейронных спинальных локомоторных сетей после повреждения спинного мозга. При спинальной патологии развивается нарушение нейропластичности, которое ведет к прогрессивной деградации двигательных функций. Доказано, что вовлечение в процесс реабилитации передних конечностей у крыс с гемисекцией (T10) спинного мозга способствует восстановлению локомоторной активности: квадрипедальная локомоторная тренировка лучше восстанавливает двигательную активность, чем бипедальная тренировка. Это связано с вовлечением в активность нисходящих проприоспинальных систем. Иммуногистохимические исследования показали, что количество меченых проприоспинальных нейронов было значительно больше при квадрипедальной, чем при бипедальной тренировке. На модели двойной гемисекции левой и правой половин спинного мозга, выполненных на разных уровнях, показано, что нейро-реабилитация, включающая адресную электрическую и фармакологическую активацию спинальных нейронных сетей в сочетании с выполнением специфических моторных задач, направленно регулирует компенсаторную пластичность.

Установлены признаки (пространственно-частотная и временная полоса пропускания информации) изображений лиц и натуральных сцен, в которых зрительная система выделяет, а мозг использует для программирования поведения. Выделены признаки, которые осознаются и которые не осознаются. Показаны механизмы принятия решений о семантическом значении наблюдаемой сцены.

Предложены методы фильтрации изображений, которые обеспечивают выделение не-явной информации из изображения. Данные функциональной магнитно-резонансной томографии позволяют показать роль различных областей мозга человека в описании осознаваемых и неосознаваемых признаков изображений.



Методом прижизненного внутримозгового микродиализа показано, что выработка у крыс условнорефлекторной реакции страха (сочетание условного сигнала и неизбежного болевого раздражения) сопровождается подъемом в медиальной префронтальной коре уровня внеклеточного цитруллина (сопродукта синтеза NO), который почти полностью предотвращается введениями в эту структуру N-пропил-L-аргинина (1мМ), ингибитора нейронной NO-синтазы. Величина такого подъема выше у животных, демонстрировавших впоследствии низкую генерализацию условнорефлекторной реакции страха (а именно, низкий уровень замирания на дифференцировочный сигнал, ранее не сочетавшийся с болевым раздражением), по сравнению с этим показателем крыс, характеризовавшихся высокой генерализацией этой условнорефлекторной реакции (то есть, высоким уровнем замирания на дифференцировочный сигнал). Эти данные впервые свидетельствуют о возможном участии нитрической системы медиальной префронтальной коры в контроле генерализации формирующегося страха и могут быть использованы для разработки подходов ее коррекции.

1. Моисеенко Г.А., Шелепин Ю.Е., Хараузов А.К., Пронин С.В., Чихман В.Н., Вахрамеева О.А. Распознавание и классификация изображений живой и неживой природы // Оптический журнал 82(10):53-64, 2015 (перевод статьи: Moiseenko G.A., Shelepin Yu.E., Harauzov A.K., Pronin S.V., Chikhman V.N., Vakhrameeva O.A. Classification and recognition of images of animate and inanimate objects // J. of Optical Technology 82(10):685-693, 2015, DOI:10.1364/JOT.82.000685, Scopus, WoS=0.338).

2. Муравьева С.В., Бисага Г.Н., Пронин С.В., Брякилева Т.В., Шелепин Ю.Е. Влияние продолжительности заболевания на изменения зрительных вызванных потенциалов и контрастной чувствительности у пациентов с рассеянным склерозом // Журнал высшей нервной деятельности. 2015 65(6):711-719 DOI: 10.7868/S0044467715060076 (Scopus, WoS=0,11).

3. Мусиенко П.Е., Горский О.В., Килимник В.А., Козловская И.Б., Куртин Г., Эджертон В.Р., Герасименко Ю.П. Регуляция позы и локомоции у децеребрированных и спинализованных животных // Рос. физиол. журн. им. И.М. Сеченова. 2013. Т. 99. № 3. с. 392-405. (перевод статьи: Musienko P.E., Gorskiy O.V., Kilimnik V.A., Kozlovskaya I.B., Courtine G., Edgerton V.R., Gerasimenko Yu.P. Regulation of Posture and Locomotion in Decerebrate and Spinal Animals // Neuroscience and Behavioral Physiology 45(2):229-237, 2015, DOI: 10.1007/s11055-015-0062-3, Scopus=0.119).

4. Мусиенко П.Е., Богачева И.Н., Савохин А.А., Килимник В.А., Горский О.В., Никитин О.А., Герасименко Ю.П. Инициация локомоторной активности у децеребрированных и спинальных кошек при неинвазивной чрескожной электрической стимуляции спинного мозга // Рос. физиол. журн. им. И.М. Сеченова 99(8):917-927, 2013 (перевод статьи: Musienko P.E., Bogacheva I.N., Savokhin A.A., Kilimnik V.A., Gorskiy O.V., Nikitin O.A., Gerasimenko Yu.P. Initiation of locomotor activity in decerebrate and Spinal Cats Using



Noninvasive Transcutaneous Electrical Stimulation of the Spinal Cord // *Neuroscience and Behavioral Physiology* 45(5):505-511, 2015, DOI: 10.1007/s11055-015-0102-z, Scopus=0.119).

5. Саульская Н.Б., Виноградова Е.В. Влияние активации и блокады ГАМК-а рецепторов на активность нитрергической системы прилежащего ядра (n. accumbens) // *Рос. физиол. журн.* 100(7):791-801, 2014 (перевод статьи: Saulskaya N.B., Vinogradova E.V. Effects of Activation and Blockade of GABA_A Receptors on the Activity of the nitrergic system of the Nucleus Accumbens // *Neuroscience and Behavioral Physiology* 46(2):146-152, 2016, DOI: 10.1007/s11055-015-0211-8, Scopus=0.119).

Научное направление исследований подраздела 64 Программы «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, инкретинов, аутокоидов, клиническое применение результатов этих работ».

Впервые установлено, что ингибирование продукции глюкокортикоидных гормонов приводит к тому, что неульцерогенные в норме стимулы трансформируются в ульцерогенные. Кратковременная иммобилизация крыс при холоде повышала содержание кортикостерона в крови и не вызывала повреждения слизистой оболочки желудка. Введение перед иммобилизацией метирапона, ингибитора синтеза глюкокортикоидных гормонов, или NBI 27914, специфического антагониста рецепторов 1-го типа кортикотропин-релизинг фактора, угнетало стрессорный гормональный ответ и приводило к появлению эрозий в слизистой оболочке желудка. Результаты развивают представление о продуцирующихся при стрессе глюкокортикоидах как важных факторах, обеспечивающих поддержание целостности слизистой оболочки желудка.

Показано, что Src-киназа участвует во внутриклеточных каскадных процессах, запускаемых низкоинтенсивным инфракрасным излучением (ИК), которое специфически активирует трансдукторную функцию Na⁺, K⁺-АТФазы. С помощью методов органотипической культуры ткани и локальной фиксации потенциала исследована роль Src-киназы в процессах внутриклеточной сигнализации, запускаемых низкоинтенсивным излучением СО₂-лазера. При совместном воздействии ИК и ингибитора Src-киназы устранялось блокирующее рост нейритов действие ИК излучения. Такой же эффект был получен с помощью метода локальной фиксации потенциала при исследовании действия излучения на активационное воротное устройство медленных натриевых каналов. Совместное воздействие ИК излучения и ингибитора Src-киназы устраняло снижение эффективного заряда активационной воротной системы каналов Nav1.8. Полученные данные позволяют заключить, что Src-киназа участвует во внутриклеточных каскадных процессах сенсорных нейронов, которые трансдуктор-опосредованно запускаются низкоинтенсивным излучением СО₂-лазера. Обнаруженный механизм участия Src-киназы в переработке ноцицептивных сигналов может быть использован при разработке новых анальгетиков и физиотерапевтических приборов для купирования хронической боли.



В экспериментах на крысах с использованием иммуногистохимического метода и конфокальной лазерной сканирующей микроскопии получены новые данные об особенностях локализации рецепторов врожденного иммунитета (TLR4) и болевых ванилоидных рецепторов (TRPV1) в нервных сплетениях двенадцатиперстной, тощей и ободочной кишки. Установлено, что болевые рецепторы экспрессируются преимущественно нейронами межмышечного сплетения, тогда как TLR4 – в основном нейронами подслизистого сплетения. Авторы исследования обосновывают гипотезу о взаимодействии обоих типов нейронов в случаях бактериальной инвазии и воспалительных заболеваниях кишки инфекционной природы, что важно при поиске адекватной терапии указанной патологии.

1. Filaretova L., Podvigina T., Bagaeva T., Morozova O. From gastroprotective to ulcerogenic effects of glucocorticoids: Role of long-term glucocorticoid action // *Current Pharmaceutical Design* 20(7):1045-1050, 2014, DOI: 10.2174/13816128113199990419, (Scopus, WoS=3,452)

2. Filaretova L.P. Gastroprotective role of glucocorticoids during NSAID-induced gastropathy // *Current Pharmaceutical Design* 19(1):29-33, 2013, DOI: 10.2174/1381612811306010029 (Scopus, WoS=3,29)

3. Lopatina E.V., Kipenko A.V., Penniyaynen V.A., Pasatetskaya N.A., Djuric D., Krylov B.V. Organotypic tissue culture investigation of homocystein ethiolactone cardiotoxic effect // *Acta Physiologica Hungarica* 102(2):137–142, 2015, DOI: 10.1556/036.102.2015.2.4 (Scopus, PubMed, WoS=0,734)

4. Пеннийянен В.А., Кипенко А.В., Лопатина Е.В., Багров А.Я., Крылов Б.В. Влияние маринобуфагенина на рост и пролиферацию клеток в органотипической культуре ткани // Докл. акад. наук 462(4):497–499, 215 (перевод статьи: Penniyaynen V.A., Kipenko A.V., Lopatina E.V., Bagrov A.Y., Krylov B.V. The effect of marinobufagenin on the growth and proliferation of cells in the organotypic culture // *Doklady Biological Sciences* 462164-166, 2015, DOI: 10.1134/S0012496615030096, PubMed, Scopus=0.237).

5. Филиппова Л.В., Ноздрачев А.Д. Участие периферических сенсорных структур автономной нервной системы в механизмах нейроиммунных взаимодействий // *Рос. физиол. журн. им. И.М. Сеченова* 100(10):1138-1151, 2014 (перевод статьи: Filippova L.V., Nozdrachev A.D. Involvement of the peripheral sensory structures of the autonomic nervous system in the mechanisms of neuroimmune interactions // *Neuroscience and Behavioral Physiology* 46(4):421-429, 2016, DOI: 10.1007/s11055-016-0253-6, Scopus=0.119)

Научное направление исследований подраздела 65 Программы «Применение интегративного подхода в анализе молекулярных процессов и их регуляции у живых существ на разных этапах эволюции и при адаптации организма человека и животных к меняющимся условиям среды обитания и экстремальным воздействиям; использование полученных результатов в клинической медицине, практике космических полетов и медицине экстремальных состояний».

Доказано, что трехнедельная антиортостатическая гипокинезия вызывает снижение выносливости и устойчивости дыхательных мышц (ДМ) к утомлению. После антиорто-



статической гипокинезии тяжелая велоэргометрическая нагрузка в большей степени снижает эффективность сокращений ДМ и изменяет амплитудно-частотный спектр электромиограммы, что свидетельствует о развитии утомления сократительного типа. Установлено, что причиной ухудшения функционального состояния дыхательных мышц является центральная гиперволемиа, вызванная антиортостатическим положением тела, а не гипокинезия. Полученные данные имеют практическое значение для космической медицины и изучения влияния на человека факторов космического полета.

Разработан инновационный немедикаментозный способ – гипоксическое посткондиционирование, проявляющее нейропротективный эффект посредством регуляции экспрессии гипоксия-индуцибельного фактора (HIF-1 α). Показано, что этот способ с использованием сеансов умеренной гипобарической гипоксии активирует фактор HIF-1 и экспрессию продукта его гена-мишени - эритропоэтина в нейронах гиппокампа крыс, переживших тяжелую гипоксию, а также нивелирует отсроченные нарушения экспрессии HIF-1 α в гиппокампе и неокортексе, вызываемые сверхинтенсивным психоэмоциональным стрессом в модели тревожного расстройства. Результаты свидетельствуют, что срочная активация HIF-1 в острый период стресса и предотвращение его стойкой отсроченной сверхактивации в уязвимых нейронах мозга является важным компонентом нейропротективных процессов, запускаемых гипоксическим посткондиционированием. Таким образом, обнаружен один из ключевых молекулярных механизмов нейропротективных эффектов гипоксического посткондиционирования.

Установлено, что повышение церебрального уровня основного провоспалительного цитокина ИЛ-1 β оказывает тормозное влияние на медуллярные нейроны, участвующие в формировании вентиляторного ответа на гипоксию, посредством усиления синтеза простагландинов. Об этом свидетельствует отсутствие влияния ИЛ-1 β на вентиляторный гипоксический ответ на фоне действия диклофенака, ингибирующего активность циклооксигеназы, фермента необходимого для синтеза простагландинов. Таким образом, показано, что в системе регуляции внешнего дыхания простагландины являются активными передатчиками цитокинового сигнала на группы нейронов, участвующих в реализации дыхательных хеморефлексов. Полученные данные способствуют разработке нового направления исследований в области физиологии дыхания – изучению нейро-иммунных механизмов регуляции респираторной функции.

1. Segizbaeva M.O., Pogodin M.A., Aleksandrova N.P. Effects of body positions on respiratory muscle activation during maximal inspiratory maneuvers // *Advances in Experimental Medicine and Biology*. 756: 355-363, 2013. DOI:10.1007/978-94-007-4549-0_43 (WoS=2,012).

2. Aleksandrova N.P., Danilova G.A., Aleksandrov V.G. Cyclooxygenase pathway in modulation of the ventilatory response to hypercapnia by interleukin-1 β in rats // *Respiratory Physiol. and Neurobiol.* 209 (SI) : 85-90, 2015, DOI: 10.1016/j.resp.2014.12.006 (Scopus, WoS=1.971)



3. Segizbaeva M.O., Timofeev N.N., Donina Zh.A., Kur'yanovich E.N., and Aleksandrova N.P. Effects of Inspiratory Muscle Training on Resistance to Fatigue of Respiratory Muscles During Exhaustive Exercise // *Adv. Exp. Med. Biol.* 840 : 35-42, 2015, DOI:10.1007/5584_2014_20 (WoS=2,012).

4. Rybnikova E.A., Samoilo M.O. Current insights into the molecular mechanisms of hypoxic pre- and postconditioning using hypobaric hypoxia (Review) // *Frontiers in Neuroscience* (9):388, 2015, DOI:10.3389/fnins.2015.00388 (<https://doi.org/10.3389/fnins.2015.00388>) (Scopus, WoS=3.398).

5. Самойлов М.О., Чурилова А.В., Глущенко Т.С. Морфологические отличия эффектов разных режимов прекодиционирования, направленных на коррекцию повреждения нейронов гиппокампа при действии тяжелой гипобарической гипоксии // *Морфология.* 148(6):23-27, 2015 (Scopus, РИНЦ=0,983).

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

14.1. Список наиболее рейтинговых статей сотрудников ИФ РАН за 2013-2015 гг.

1. Minev I.R., Musienko P.E., Hirsch A., Barraud Q., Wenger N., Moraud E.M., Gandar J., Capogrosso M., Milekovic C., Asboth L., Torres R.F., Vachicouras N., Liu Q., Pavlova N.V., Duis S., Larmagnac A., Voros J., Micera S., Suo Z., Courtine G., Lacour S.P. Electronic dura mater for long-term multimodal neural interfaces *Science* 347(6218):159-163, 2015, DOI:10.1126/science.1260318 (33,61) (W.o.S., Scopus, PubMed)

2. Wenger N., Moraud E.M., Raspopovic S., Bonizzato M., DiGiovanna J., Musienko P.E., Morari M., Micera S., Courtine G. Closed-loop neuromodulation of spinal sensorimotor circuits controls refined locomotion after complete spinal cord injury *Sci. Transl. Med.* 6(255):255ra133, 2014, DOI:10.1126/scitranslmed.3008325 (15,84) (W.o.S., Scopus, PubMed)

3. Beauparlant J., van den Brand R., Barraud Q., Friendli L., Musienko P.E., Dietz V., Courtine G. Undirected compensatory plasticity contributes to neuronal dysfunction after severe spinal cord injury *Brain* 136(11):3347-3361, 2013, DOI:10.1093/brain/awt204 (10,23) (W.o.S., Scopus, PubMed)

4. Angeli C.A., Edgerton V.R., Gerasimenko Yu.P., Harkema S.J. Reply: No dawn yet of a new age in spinal cord rehabilitation *Brain* 138(7):e363-e364, 2015, DOI:10.1093/brain/awu376 (9,20) (W.o.S., Scopus, PubMed)



5. Angeli C.A., Edgerton V.R., Gerasimenko Yu.P., Harkema S.J. Altering spinal cord excitability enables voluntary movements after chronic complete paralysis in humans *Brain* 137(5):1394-1409, 2014, DOI:10.1093/brain/awu038 (9,20) (W.o.S., Scopus, PubMed)

6. Francke M., Kreysing M., Mack A., Engelmann J., Karl A., Makarov F.N., Guck J., Kollé M., Wolburg H., Pusch R., von der Emde G., Schuster S., Wagner H.J., Reichenbach A. Grouped retinæ and tapetal cups in some Teleostian fish: occurrence, structure, and function *Progress in Retinal and Eye Research* (38):43-69, 2014, DOI:10.1016/j.preteyeres.2013.10.001 (8,73) (W.o.S., Scopus, PubMed)

7. Danilova M.V., Mollon J.D. Is discrimination enhanced at the boundaries of perceptual categories? A negative case *Proceedings of the Royal Society B-Biological Sciences* 281(1785):20140367, 2014, DOI:10.1098/rspb.2014.0367 (5,05) (W.o.S., Scopus, PubMed)

8. Shestopalova L.B., Bohm T.M., Bendixen A., Andreou A.G., Georgiou J., Garreau G., Hajdu B., Denham S.L., Winkler I. Do audio-visual motion cues promote segregation of auditory system? *Frontiers in Neuroscience* 8Article 64, 2014, DOI:10.3389/fnins.2014.00064 (3,66) (W.o.S., Scopus, PubMed)

9. Zolotarev V.A. Dietary free amino acids and the gastric phase of digestion *Current Pharmaceutical Design* 20(16):2731-2737, 2014, DOI: нет; PubMed ID: 23886390 (3,45) (W.o.S., Scopus, PubMed)

10. Rybnikova E.A., Samoilov M.O. Current insights into the molecular mechanisms of hypoxic pre- and postconditioning using hypobaric hypoxia *Frontiers in Neuroscience* (9):388, 2015, DOI:10.3389/fnins.2015.00388 (3,40) (W.o.S., Scopus, PubMed)

14.2. Список наиболее значимых монографий, учебников, книг и т.д. за 2013-2015 гг.

1. Донина Ж.А., Баранов В.М., Александрова Н.П., Ноздрачев А.Д. Дыхание и гемодинамика при моделировании физиологических эффектов невесомости. 2013. СПб.: изд-во: «Наука-СПИКФ». 14 уч.-изд. л. (182 с.) ISBN: 978-5-02-038362-3 Тираж: 250.

2. Жуков Д.А. Стой, кто ведёт? Биология поведения человека и других зверей. В 2-х томах. 2013. М.: изд-во Альпина нон-фикшн.. 802 с. ISBN: 978-5-91671-272-8. Тираж – не указан.

3. Ляксо Е.Е., Огородникова Е.А., Алексеев Н.П. Психофизиология слухового восприятия: учебное пособие. Санкт-Петербург: СПбГИПСР, 2013, С.1-111, ISBN:978-5-98238-051-7. Тираж – не указан.

4. Мошонкина Т.Р., Богачева И.Н., Щербакова Н.А., Макаровский А.Н., Герасименко Ю.П. «Электрическая стимуляция спинного мозга - эффективный способ регуляции локомоторных функций». В кн.: Нейродегенеративные заболевания: от генома до целостного организма // под ред. М.В. Угрюмова. – в 2-х томах - М. Научный мир, 2014. ISBN 978-591522-400-0. Том 1. с. 468-495. Тираж – не указан.

5. Ноздрачев А.Д., Поляков Е.Л., Вовенко Е.П. Путь И.П. Павлова к первой Нобелевской премии. Изд-во «Культинформпресс». 2014. СПб. 180 с. ISBN 978-5-8392-0460-7. Тираж – не указан.



6. Ноздрачев А.Д., Поляков Е.Л., Космачевская Э.А., Громова Л.И., Вовенко Е.П. И.П. Павлов: предшественники, современники, последователи // Рос. биограф. энциклоп. «Великая Россия». Т. 15. СПб.: «Гуманистика», ISBN: 5-86050-338-5 (015) 2015. 600 с. Тираж – 250.

7. Ноздрачев А.Д., Поляков Е.Л., Лапицкий В.П., Вовенко Е.П. Анатомия морской свинки. Изд-во СПбГУ. СПб. 2014. 408 с. ISBN 978-5-288-05307-8. Тираж 500.

8. Самойлов В.О. Медицинская биофизика: учебник для вузов по направлению бакалаврской подготовки "Техническая физика", по магистрским программам "Медицинская и биоинженерная физика" – 3-е изд., испр. и доп. – СПб. : СпецЛит, 2013. – 591 с. - ISBN 978-5-299-00518-9. Тираж – не указан.

9. Сотников О.С. Синцитиальная цитоплазматическая связь и слияние нейронов. 2013. СПб: изд-во "Наука". 202 с., ISBN: 078-5-02-037147-7. Тираж 300.

10. Шаповалова К.Б. Неостриатум и регуляция произвольного движения. «Наука». Санкт-Петербург. 2015. 155 с. Тираж – не указан.

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

Количество грантов РФФИ, выполнявшихся в 2013-2015 годах = 54. РНФ = 6. РГНФ = 1.

Общее количество грантов - 61 за 3 года.

10 наиболее значимых научных грантов, выполнявшихся на базе ИФ РАН в период с 2013 по 2015 год.

1. «Сенсорно-моторные механизмы регуляции позы и локомоции в норме и при спинальной патологии». Руководитель - Герасименко Ю.П. Российский научный фонд «Проведение фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований международными научными группами». №14-45-00024. 2014-2016. 30 000,0 тыс. руб.

2. «Технологии оптимизации и восстановления когнитивных функций человека виртуальной средой». Руководитель - Шелепин Ю.Е. Российский научный фонд «Проведение фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований отдельными научными группами» №14-15-00918. 2014-2016. 14 972,0 тыс. руб.

3. «Исследование супраспинальных и спинальных механизмов соматосенсорной регуляции направления локомоторных движений у животных и человека». Руководитель - Мусиенко П.Е. Российский научный фонд «Проведение фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований отдельными научными группами». № 14-15-00788. 2014-2016. 14 500,0 тыс. руб.

4. «От стресса как источника здоровья к стрессу как причине болезни: механизмы трансформации и пути ее предотвращения». Руководитель - Филаретова Л.П. Российский научный фонд «Проведение фундаментальных научных исследований и поисковых науч-



ных исследований отдельными научными группами». №14-15-00790. 2014-2016. 15 000,0 тыс. руб.

5. «Принципы создания новых неопиоидных анальгетиков: от молекулярной мишени до клинических исследований». Руководитель – Крылов Б.В. Российский научный фонд «Проведение фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований отдельными научными группами». №14-15-00677. 2014-2016. 15 000,0 тыс. руб.

6. «Физиологические механизмы кардио-респираторной дисфункции при гиперцитокинемии, вызванной системной воспалительной реакцией». Руководитель – Александрова Н.П. Российский научный фонд «Проведение фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований отдельными научными группами». №15-15-00119. 2015-2017. 15 000,0 тыс. руб.

7. «Гипоксия новорожденных: реакции синапсов головного мозга, нервных проводников, элементов гемато-энцефалического барьера и когнитивное поведение в последующем онтогенезе». Руководитель – Отеллин В.А. Российский фонд фундаментальных исследований. №13-04-00160-а. 2013-2015. 1 200,0 тыс. руб.

8. «Исследование молекулярных механизмов нейропротективных эффектов гипоксического посткондиционирования». Руководитель - Рыбникова Е.А. Российский фонд фундаментальных исследований. №13-04-00532-а. 2013-2015. 1420,0 тыс. руб.

9. «Исследование новых механизмов регуляции углеводного обмена, опосредованных рецепторным белком T1R3, и их потенциальной роли в патогенезе метаболического синдрома». Руководитель - Золотарев В.А. Российский фонд фундаментальных исследований. №15-04-08671-а. 2015-2017. 1 350,0 тыс. руб.

10. «Пренатальный стресс как фактор риска развития тревожно-депрессивных расстройств». Руководитель – Ордян Н.Э. Российский фонд фундаментальных исследований. №12-04-00583-а. 2012-2014. 1 350,0 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

В период 2014-2015 г. Институт являлся соисполнителем проекта по государственному контракту № 14411.2049999.19.050 от 15 августа 2014 года «Доклинические исследования лекарственного средства, повышающего активность эндотелиальной NO-синтазы», шифр «2.1 Синтаза 2014». Заказчик: Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ГБОУ ВПО ВолГМУ Минздрава России). Работы по государственному контракту осуществлялись при поддержке ФЦП Фарма 2020. Объем финансирования 1 млн. руб.

Работы выполнены на базе лаборатории физиологии возбудимых мембран и ЦКП конфокальная микроскопия Института.

Объект исследования: активные субстанции, модулирующие NO-ергическую систему клеток различных тканей.

Цель исследования: Сравнительное изучение специфической фармакологической активности лекарственных препаратов Фенибут, Мефебут и разрабатываемого нового лекарственного препарата РГПУ-260 при воздействии на эмбриональные ткани.

Установлена безопасность применения всех исследованных препаратов на эмбриональные ткани (нейротоксический и кардиотоксический эффекты отсутствовали). В условиях оксидативного стресса РГПУ-260 обнаружил нейропротекторные свойства.

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

1. В период с 2013 по 2015 Институт продолжал свою разработку готового лекарственного средства (ГЛС) синтетического неопиоидного анальгетика «Аноцептина», способного заменить опиаты, для внедрения в клиническую практику. За отчетный период разработчиками препарата подготовлен пакет общей химической документации для производства экспериментальных партий инъекционной формы ГЛС в промышленных условиях. Экспериментальные партии препарата выпущены в соответствии с ФСП с аналитическими паспортами качества на площадке ООО "Фарма Ген". Отработаны и валидированы методы контроля качества. Проведены исследования, подтверждающие стабильность лекарственной формы препарата «Аноцептин» при длительном хранении. ООО "Фарма Ген" является бизнес-партнером.



2. Способ накожной электростимуляции спинного мозга. – RU 2529471. Дата публикации 2014.09.27. Разработка использована при выполнении работ по государственным контрактам «Разработка аппаратно-программного комплекса для чрезкожной электростимуляции спинного мозга и механотерапии для реабилитационного лечения пациентов с вертебро-спинальной патологией» (№ 16.522.11.2009) и «Восстановительная реабилитация детей с детским церебральным параличом с применением неинвазивной электрической стимуляции» (№ 14.576.21.0020). Бизнес-партнер ООО Косима (Москва).

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

Хозяйственные договоры ИФ РАН 2013-2015 гг.

1. Золотарев В.А. Исследование, касающееся различий во влиянии чистого глутамата натрия (MSG) и MSG вместе с нуклеотидами на пищевое поведение и переваривание пищи с использованием животных моделей, (Ajinomoto Co., Inc. (Tokyo, Ja-pan)), Дата: 2014 - 2014.

2. Золотарев В.А. Исследования, касающиеся участия T1g1/T1g3- зависимой вкусовой и пост-оральной чувствительности к веществам умами при контроле метаболизма у мышей, (Ajinomoto Co., Inc. (Tokyo, Japan)), Дата: 1-6-2015 - 2016.

3. Золотарев В.А. Различия действия чистого глутамата натрия (MSG) и MSG в комплексе с нуклеотидами на пищевое поведение и пищеварение. Исследование с использованием животных моделей, (Ajinomoto Co., Inc. (Tokyo, Japan)), Договор № От 01.02.2013, Дата: 1-2-2013 - 1-3-2014.

4. Ленцман М.В. Доклиническое исследование фармакокинетики лекарственного средства "Тамсулозин гидрохлорид" отдельно и в комбинации с экстрактом простаты



при ректальном введении экспериментальным животным, (Фарм-Холдинг, ЗАО), Договор № 14636, Дата: 2015 - 29-1-2016.

5. Ленцман М.В. Изучение влияния препаратов диализата крови крупного рогатого скота (разработчик ЗАО «Фарм-Холдинг», Россия) на интенсивность тканевого обмена в тесте Варбурга в сравнении с лекарственными препаратами Солкосерил® и Актовегин® зарегистрированными в РФ, (Фарм-Холдинг, ЗАО), Договор № NCL/2013/Solco/Effic/C/1, Дата: 7-10-2013 - 31-10-2014.

6. Ленцман М.В. Отработка модели острого асептического воспаления предстательной железы у крыс. Исследование антиоксидантной и противовоспалительной активности фармакологической субстанции «тетрапептид ли-зил-глутамил-аспартил-пролин» на модели острого асептического воспаления предстательной железы крыс, Договор № NCL/2014/Tetrapeptide/Effic, Дата: 2014 - 2014.

7. Самойлов М.О. Разработка режимов гипоксического пре- и посткондиционирования для коррекции функционального состояния и сохранения высокого уровня работоспособности человека в условиях экстремальных воздействий, (СильверФарм, ООО ИФК), Договор № 102014, Дата: 2014 - 2014.

8. Хараузов А.К. Исследование влияния электромагнитных помех, возникающих при работе компьютерных и телекоммуникационных устройств на функциональное состояние приматов. Шифр "Наваждение -2-И", (ГосНИИПП, ФГУП), Договор № 15/2015, Дата: 18-12-2015 - 31-10-2016.

9. Шелепин Ю.Е. Исследование биологических механизмов воздействия сложной электромагнитной обстановки на биообъекты в части возможного нарушения когнитивных функций, (ГосНИИПП, ФГУП), Договор № 3/2014, Дата: 2014 - 2015.

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

22.1. Лидирующая роль ИФ РАН в развитии интегративной физиологии

Историческая предопределенность на развитие интегративной физиологии, заложенная И.П. Павловым; уникальный многопрофильный характер Института, в котором представлены все основные направления физиологии, генетика, молекулярная биология, биофизика, - основательный фундамент для успешного развития интегративной физиологии в ИФ РАН.

22.2. Сохранение и популяризация научного наследия И.П. Павлова – особая миссия ИФ РАН



ИФ РАН является хранителем и популяризатором научного и историко-культурного наследия основателя института, первого Нобелевского лауреата России И.П. Павлова.

В дополнение к проведению научных исследований ИФ РАН проводил активную работу по сохранению и популяризации наследия И.П. Павлова и истории отечественной физиологии. Эта работа являлась неотъемлемой составляющей научно-образовательной деятельности, посредством которой институт вносил вклад в развитие региона и страны. Результатом этой работы являются книги, публикации в прессе, лекции. Активная экскурсионно-образовательная деятельность проводилась в двух музеях, находящихся в составе ИФ РАН, - Мемориальном музее-квартире И.П. Павлова в Санкт-Петербурге (СПб, Васильевский остров, 7-я линия, д.2., кв. 11) и Музее им. И.П. Павлова в Колтушах.

Музейная коллекция ИФ РАН включает архивные фонды и экспозиции, входящие в состав музеев института. Количество музейных предметов, числящихся в основном фонде 2560 единиц. Число предметов научно-вспомогательного фонда – 1254 единицы. Общее число экспонатов – 3814. Число экспонатов, внесенных в электронную базу данных музея – 1110 единиц. В составе мемориальной экспозиции - полностью сохраненные подлинные интерьеры квартиры И.П. Павлова: гостиная, кабинет-спальня, столовая и прихожая. В музейных фондах ИФ РАН хранится 920 подлинных фотографий, книги домашней библиотеки И.П. Павлова, семейная переписка и подлинные документы (всего 1537). Музейная коллекция зарегистрирована в системе Госкаталога Музейного фонда Российской Федерации (<http://goskatalog.ru/portal/#/museums?id=123>), куда внесены изображения и описания музейных экспонатов.

22.3. Павловские Колтуши – объект всемирного наследия ЮНЕСКО

Особая историко-культурная ценность ИФ РАН заключается в том, что часть институтских территорий и объектов в с. Павлово включены в Список Всемирного наследия ЮНЕСКО в составе двух элементов объекта №540. Центральное ядро научного городка получило название «Научный городок физиолога И.П. Павлова» («Scientific Town-Institution of Physiologist I.P. Pavlov», № 540-021). Ряд элементов его архитектурного ансамбля и окружающих ландшафтов вошли в границы другого компонента – «Колтушская возвышенность» («Koltushskaya Elevation», № 540-032). Согласно определению Выдающейся универсальной ценности (ВУЦ) как объекта ЮНЕСКО, «Уникальность Объекта Всемирного наследия ЮНЕСКО «Павловские Колтуши» заключается в том, что он сочетает как научное, так и историко-культурное наследие великого учёного и гражданина России, первого отечественного лауреата Нобелевской премии, жизненный и творческий путь которого является примером служения науке и своей стране» (из Акта государственной историко-культурной экспертизы, 16.10.2014, организованной институтом).

Помимо охранных обязательств ЮНЕСКО, на балансе ИФ РАН находятся 16 памятников культуры РФ (3 – федерального, 13 – регионального значения).

22.4. Научно-образовательный центр и его вклад в развитие региона



Приказом № 33/1252 от 09.07.2015 г. создан научно-образовательный центр «Биологические и социальные основы инклюзии». (http://infran.ru/Educ_Methodic_Department/Educ_Methodical_Department_rus.htm). Основная цель работы Центра состоит в повышении эффективности научно-практического и учебно-образовательного взаимодействия научного и педагогического потенциала ИФ РАН с образовательными, медицинскими и социальными учреждениями, участвующими в оказании помощи и в сопровождении людей с особыми потребностями. В 2014 году проведены научно-практическая конференция с международным участием: «Фундаментальные исследования и социальная защита детства» (профилактика социальной изоляции и решение проблем детей из групп риска) и научно-практическая конференция с международным участием «Биологические и социальные основы коммуникации». Разработана и реализована образовательная программа «Физическая терапия и эрготерапия в паллиативной помощи детям с тяжелыми и множественными нарушениями» (120 часов).

В 2015 году проведены российско-шведское рабочее совещание «Биологические и социальные основы коммуникации – 2015» (вопросы организации научно-обоснованных программ для глухих и слабослышащих детей) и научно-практическая конференция «Медико-социальные проблемы сопровождения детей с ограниченными возможностями здоровья». Разработана и реализована образовательная программа «Дополнительная и альтернативная коммуникация» (72 часа).

22.5. Научные мероприятия, организованные ИФ РАН.

1. XII Всероссийская Школа-семинар с международным участием «Экспериментальная и клиническая физиология дыхания». Санкт-Петербург - Репино 2013 г. Организатор: ФГБУН Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН. Количество участников – 75. Зарубежные участники: 2- Украина, 1 – Беларусь, 1 – Швейцария.

2. Рабочее совещание «Биомеханика-2013». Санкт-Петербург, наб. Макарова д. 6. Организатор: ФГБУН Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН. Количество участников – 46.

3. Международная конференция «Противодействие негативным влияниям свободных радикалов, повреждающих сердечно-сосудистую и другие физиологические системы организма». Санкт-Петербург 2013. Организатор: ФГБУН Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН. Количество участников – 135. Зарубежные участники: 3- Канада, 1 – Финляндия

4. Всероссийская конференция с международным участием «Нейрохимические механизмы формирования адаптивных и патологических состояний мозга», 24.06.2014 - 26.06.2014, Санкт-Петербург, наб. Макарова д. 6, пр. М. Тореза, д.44. Ленинградская область, с. Павлово, ул. Быкова д. 36. Организаторы: ФГБУН Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, ФГБУН Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова РАН, Отделение физиологических наук РАН, Научный совет РАН по физиологическим наукам, Нейрохимическое общество России, ФГБУН Институт биоорганической



химии им. акад. М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова, Международный научный центр им. И.П. Павлова. Количество участников – 172. Зарубежные участники: 11 – Беларусь, 9 – Словакия, 8 – Украина, 7 – Польша, 3 – Эстония, 2 – Великобритания, 1 – Франция, 1 – Швеция.

5. Научно-практическая конференция с международным участием «Мир звука и цвета», посвященная памяти исследователей речевой и звуковой коммуникации (к 90-летию Л.А. Чистович и В.А. Кожевникова и к 75-летию А.В. Попова). 21.10.2014 - 23.10.2014, Санкт-Петербург, наб. Макарова 6, Ленинградская область, с. Павлово, ул. Быкова 36. Организаторы: ФГБУН Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН (ИФ РАН), НОУ ДПО Санкт-Петербургский институт раннего вмешательства. Количество участников – 176. Зарубежные участники: 6 – Швеция, 3 – Норвегия, 2 – Дания, 2 – США, 2 – Украина, 2 – Кыргызстан.

6. Российско-шведское рабочее совещание «Биологические и социальные основы коммуникации-2015». 16-18 июня 2015 г. Организатор: ФГБУН Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН. Количество участников – 156. Зарубежные участники: 3 – Швеция.

7. Всероссийское рабочее совещание «Биомеханика-2015», 22.01.2015 - 23.01.2015, Санкт-Петербург, наб. Макарова д. 6. Организаторы: ФГБУН Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, НИИ механики МГУ им. М.В. Ломоносова. Количество участников – 50.

8. Круглый стол с международным участием «Развитие альтернативной и аугментативной коммуникации в Санкт-Петербурге - практика и направления междисциплинарных исследований», 19.11.2015 - 19.11.2015. Санкт-Петербург, наб. Макарова д. 6. Организаторы: ФГБУН Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН; ЧОУ ДПО «Социальная Школа Каритас». Количество участников – 62. Зарубежные участники: 1 – Норвегия, 1 – Польша.

9. Всероссийская конференция с международным участием «Современные проблемы физиологии высшей нервной деятельности, сенсорных и висцеральных систем», посвященная 90-летию со дня основания Института физиологии им. И.П. Павлова РАН, 08.12.2015 - 10.12.2015, Санкт-Петербург, наб. Макарова д. 6., Ленинградская область, с. Павлово, ул. Быкова д. 36. Организаторы: ФГБУН Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Федеральное агентство научных организаций, Отделение физиологических наук РАН, Научный совет РАН по физиологическим наукам, Международный научный центр им. И.П. Павлова. Количество участников – 284. Зарубежные участники: 13 – Азербайджан, 6 – Польша, 3 – Великобритания, 3 – Беларусь, 2 – Финляндия, 2 – Япония, 1 – Италия, 1 – Казахстан, 1 – Молдова.

22.6. Проекты по программам Президиума РАН и других организаций.

1. «Поиск генов-кандидатов и регуляторных микро-РНК, контролирующих моторные функции у дрозофилы». Программа № 7 Президиума РАН. Савватеева–Попова Е.В. 2012–2014



2. «Функциональная нейрогеномика моторных и когнитивных функций у разных видов насекомых». Программа № 30 Президиума РАН. Раздел «Современные технологии преобразования генофондов». Савватеева-Попова Е.В. 2012–2014
3. «Разработка модели дрожжи - дрожофила для изучения молекулярных механизмов геномных и спорадических нейродегенеративных заболеваний и скрининга лекарственных препаратов нового поколения». Программа Управления научных исследований Санкт-Петербургского Государственного университета «Биомедицина и здоровье человека». Савватеева – Попова Е.В. 2011–2013
4. «Сенсорно-моторные механизмы деятельности человека в реальном и виртуальном пространстве». Программа фундаментальных исследований ОФФМ РАН «Интегративная физиология». Шелепин Ю.Е. 2013
5. «Молекулярно-клеточные механизмы афферентного контроля позы и локомоции». Программа №7 Президиума РАН «Механизмы интеграции молекулярных систем при реализации физиологических функций». Герасименко Ю.П. 2012-2013
6. «Разработка новой технологии реабилитации вертебро-спинальной патологии с использованием неинвазивной стимуляции спинного мозга и механотерапии». Программа №5 Президиума РАН «Фундаментальные науки медицине» Герасименко Ю.П. 2013
7. «Исследование биоинженерных подходов восстановления функций спинного мозга». Грант Президента РФ для государственной поддержки молодых российских ученых - кандидатов наук (конкурс - МК-2012). №16.120.11.5684-МК от 1.02.2012 Мусяенко П.Е. 2012-2013
8. «Новые представления о механизмах формирования болевой и воспалительной реакций при заболеваниях кишки инфекционной природы». Программа Президиума РАН «Фундаментальные науки – медицине». Ноздрачев А.Д. 2013
9. «Аналитический подход к неинвазивному изучению интегративной активности ЦНС, формируемой как моторный выход при управлении изометрическим усилием в норме и при центральных патологиях движения (дифференциальная диагностика)». Программа Президиума РАН «Фундаментальные науки – медицине» Романов С.П. 2013
10. «Интегративные механизмы регуляции функций висцеральных систем». Программа Отделения физиологии и фундаментальной медицины «Интегративная физиология». Дворецкий Д.П. 2012-2014
11. «Экспериментальное исследование нейропротекторного действия новых аналогов креатина и фосфокреатина на новой модели тромбоэмболического инсульта у крыс». Программа ОФФМ РАН «Интегративная физиология». Ленцман М.В. 2012-2014
12. «Механизмы гастропротективного действия кортикотропин-релизинг фактора (КРФ): вовлечение КРФ рецепторов 1 и 2 типа». Программа Президиума РАН «Механизмы интеграции молекулярных систем при реализации физиологических функций» №7. Филаретова Л.П. 2013



13. «Новые представления о патогенетических механизмах побочных эффектов терапии нестероидными противовоспалительными препаратами». Программа фундаментальных исследований Президиума РАН «Фундаментальные науки – медицине» №5. Филаретова Л.П. 2013

14. «Интегративные механизмы формирования адаптивных и патологических состояний мозга». Программа ОФФМ РАН «Интегративная физиология» Самойлов М.О. 2013

15. «Влияние гипоксии новорожденных на структурно-функциональное развитие мозга в препубертатном периоде. Проблемы патогенеза и моделирования гипоксически-ишемической энцефалопатии новорожденных». Программа Президиума РАН «Фундаментальные науки медицине». Отеллин В.А. 2013

16. «Разработка нового образа медицинской техники - специализированного диагностического прибора для экспертной оценки функционального состояния дыхательных мышц человека». Программа фундаментальных исследований Президиума РАН 45П «Фундаментальные исследования для разработки биомедицинских технологий». Александрова Н.П. 2014

17. «Снижение негативного воздействия экстремальных природных факторов и техногенных катастроф на здоровье и выживание человека в экстремальных (лесных и болотистых) экологических условиях». Программа фундаментальных исследований Президиума РАН 4П «Природная среда России: адаптационные процессы в условиях изменяющегося климата и развития атомной энергетики». Иванов К.П. 2014

18. Проведение Конференции с международным участием «Противодействие негативным влияниям свободных радикалов, повреждающих сердечно-сосудистую и другие физиологические системы организма» по Программе Россия – НАТО «Наука за мир и безопасность» Программа ОФФМ РАН. чл.-корр. РАН, проф. Д.П. Дворецкий. 2013

19. «Изучение нейрохимических механизмов адаптации, запускаемых гипобарическим воздействием. Коррекция нарушений познавательных функций мозга». Комитет науки и высшей школы (КНВШ) правительства Санкт-Петербурга. Субсидия для молодых кандидатов наук и молодых ученых. Беляков А.В. 2014.

20. «Влияние электро-тактильной стимуляции языка на способность человека к различению звуковых сигналов». Комитет по науке и высшей школе Правительства Санкт-Петербурга. Семенова В.В. 2015

21. «Топография вызванной активности мозга человека при различении движущихся звуковых стимулов». Комитет по науке и высшей школе Правительства Санкт-Петербурга. Шестопалова Л.Б. 2015.

22.7. Достижения отдельных сотрудников Института

Премии и гранты, полученные сотрудниками ИФ РАН от Правительства Ленинградской области и Санкт-Петербурга

2013 год



1. Баранова К.А. Именная научная стипендия Губернатора Ленинградской области. Категория «молодой ученый» «Молекулярные механизмы формирования и коррекции тревожно-депрессивных состояний в экспериментальных моделях на крысах», 2013

2. Беляков А.В. Комплексный подход к поиску путей повышения устойчивости мозга к кислородному голоданию. (Премия Правительства Санкт-Петербурга за выдающиеся научные результаты в области науки и техники в номинации естественные и технические науки им. Л.Эйлера), Субсидия для молодых кандидатов наук и молодых ученых (грант), 2013.

3. Вершинина Е.А., Чихман В.Н. Диплом XIII Международного Форума и выставки «Российский промышленник» (2-4 октября, 2013 г., ЛенЭкспо, Санкт-Петербург), 2013.

4. Груздков А.А. Именная научная стипендия Губернатора Ленинградской области. Категория «выдающийся ученый» «Адаптивные и неадаптивные механизмы функционирования ферментативных и транспортных систем пищеварительных и некоторых непещеварительных органов в экстремальных условиях», 2013

5. Дудкин К.Н., Огородникова Е.А., Вершинина Е.А., Чихман В.Н. Диплом XIII Международного Форума и выставки «Российский промышленник» (2-4 октября, 2013 г., ЛенЭкспо, Санкт-Петербург), 2013.

6. Огородникова Е.А. Диплом XIII Международного Форума и выставки «Российский промышленник» (2-4 октября, 2013 г., ЛенЭкспо, Санкт-Петербург), 2013.

2014 год

1. Беляков А.В. Изучение нейрохимических механизмов адаптации, запускаемых гипобарическим воздействием. Коррекция нарушений познавательных функций мозга. (Комитет по науке и высшей школе Правительства Санкт-Петербурга), Субсидия для молодых кандидатов наук и молодых ученых (грант), 2014.

2015 год

1. Баранова К.А. Сертификат и премия Правительства Санкт-Петербурга, как победитель Конкурса бизнес-идей, научно-технических разработок и научно-исследовательских проектов под девизом «Молодые, дерзкие, перспективные» Комитета по науке и высшей школе. 2015

2. Огородникова Е.А. Диплом Санкт-Петербургского образовательного форума за активное участие в выставке «Санкт-Петербург — город науки и инновации». 2015

3. Семенова В.В. Влияние электро-тактильной стимуляции языка на способность человека к различению звуковых сигналов. (Комитет по науке и высшей школе Правительства Санкт-Петербурга) (персональный грант), 2015.

4. Филаретова Л.П. Памятная медаль Ученого Совета Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова, 2015.

5. Чурилова А.В. Стипендия Губернатора Ленинградской области по номинации молодые ученые. 2015



6. Шестопалова Л.Б. Топография вызванной активности мозга человека при различении движущихся звуковых стимулов. (Комитет по науке и высшей школе Правительства Санкт-Петербурга), (персональный грант), 2015

ФИО руководителя Филаретова Л.П. Подпись *Л.П. Филаретова*

Дата 22 мая 2014

