

Наименование института: **Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт биологии развития им. Н.К.Кольцова Российской академии наук
(ИБР РАН)**

Отчет по дополнительной референтной группе 9 Общая биология

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

В 2013 году структура Института биологии развития им. Н.К. Кольцова (ИБР РАН) была представлена 14 лабораториями и 4 научными группами.

В январе 2014 году структура Института биологии развития им. Н.К. Кольцова (ИБР РАН) была оптимизирована (изменение названий лабораторий, из количества, руководителей).

В 2014-2015 годах в структуре ИБР РАН функционировало 12 лабораторий и 7 научных групп:

1. Лаборатория биохимии процессов онтогенеза
 - 1) в лаборатории Группа регуляторных белков
2. Лаборатория клеточных и молекулярных основ гистогенеза
3. Лаборатория клеточной пролиферации
4. Лаборатория нейробиологии развития
5. Лаборатория нервных и нейроэндокринных регуляций
6. Лаборатория постнатального онтогенеза
7. Лаборатория проблем регенерации
 - 2) в лаборатории Группа молекулярно-генетических механизмов онтогенеза



- 3) в лаборатории Группа экспериментальной нейробиологии
- 4) в лаборатории Группа эмбриофизиологии
8. Лаборатория регуляции морфогенеза
- 5) в лаборатории Группа структурно-функциональной организации эукариотических хромосом
- 6) в лаборатории группа генетической инженерии и редактирования генома растений
9. Лаборатория физиологии рецепторов и сигнальных систем
- 7) в лаборатории Группа Экологии и эволюции биосистем
10. Лаборатория эволюционной биологии развития
11. Лаборатория эволюционной генетики развития
12. Лаборатория экспериментальной эмбриологии
13. В структурное подразделение ИБР РАН выделен опытно-экспериментальный участок «Кропотово» им. Б.Л. Астаурова (Каширский р-н, Моск. обл.)
Подразделения общеинститутской инфраструктуры
14. Центр коллективного пользования по биологии развития на основе использования клеточных технологий и оптических методов исследований ОБН РАН (ЦКП ИБР РАН), создан в 2009 г.
15. Изотопный блок
16. Группа биологии экспериментальных животных (виварий)
Научно-образовательные структуры
17. Научно-образовательный центр «Биология индивидуального развития: клеточные механизмы дифференцировки, морфогенеза и восстановительных процессов» (НОЦ БИР), созданный в 2010 г. на базе ИБР РАН совместно с 5 кафедрами Биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова (кафедры: эмбриологии, клеточной биологии и гистологии, зоологии беспозвоночных, физиологии растений, высшей нервной деятельности)
18. В конце 2015 года ИБР РАН стал базовой кафедрой кафедры эмбриологии Биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова
Научные советы, комитеты, комиссии
19. Научный совет РАН по биологии развития (с 2007 года)
20. Комиссия РАН по премии А.О. Ковалевского (с 2005 года)
21. В конце 2015 года создано Малое инновационное предприятие (МИП) ООО «Центр прикладной биологии».

Информация о структуре ИБР РАН представлена официальном сайте ИБР РАН <http://idbras.comcor.ru>

3. Научно-исследовательская инфраструктура

Центр коллективного пользования организован на базе Института биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН (ЦКП ИБР РАН) для совместного использования научного оборудования и уникальной коллекции культур клеток человека, находящихся в ИБР РАН.



Созданный в соответствии с Постановлением Бюро Отделения биологических наук РАН (ОБН РАН) от 25 мая 2009 г. № 127 ЦКП работает на условиях, определяемых Положением, является структурным подразделением ИБР (без права юридического лица).

В 2014 и 2015 годах ЦКП ИБР РАН представлен следующими структурными группами:

1) Центр клеточных технологий; 2) Коллекция культур клеток человека и животных; 3) Группа оптических методов исследования; 4) Группа молекулярно-генетических методов исследования (секвенирование, ПЦР); 5) Центрифужный блок и установка для микродиссекции.

Дорогостоящее высокотехнологическое оборудование и оборудование уникальной конфигурации ЦКП ИБР РАН:

1) флуоресцентная станция для прижизненной визуализации Leica DMI6000 с набором внешних фильтров; 2) лазерный конфокальный сканирующий микроскоп Leica TSC SP5 с термостатируемым боксом; 3) конфокальный микроскоп Leica TSC SP1 с термостатированной камерой для прижизненных наблюдений (Leica-microsystems); 4) флуоресцентный микроскоп Axio Imager. M1 (Carl Zeiss); 5) секвенатор Applied Biosystems 3500 Genetic Analyser; 6) криоультратом (Leica CM 1900), микротомы (HM 650V), ультрамикротомы; 7) амплификаторы для ПЦР «в реальном времени» (Step One plus, MINI Cycler); 8) лазерный микродиссектор LMD 7000 в комплекте

(материально-техническая база ЦКП ИБР РАН представлена на сайте организации - <http://idbras.comcor.ru/?show=content132>

Также список оборудования ЦКП ИБР РАН представлен на сайте skp.ru – отчет о деятельности ЦКП за 2016 год, форма № 2).

3 основных научных результата, полученных с использованием объектов научно-исследовательской инфраструктуры ЦКП ИБР РАН по дополнительной референтной группе № 9 «Общая биология»:

Svendsen N., Reisser C.M.O., Dukić M., Thuillier V., Ségard A., Liautard-Haag C., Fasel D., Hürlimann E., Lenormand T., Galimov Y., Haag Ch.R. Uncovering cryptic asexuality in *Daphnia magna* by RAD-sequencing // *Genetics*. 2015. V. 201(3). P. 1143-55.

В исследовании успешно реализован геномный подход на примере оценки самооплодотворения по сравнению с автоматическим партеногенезом у планктонного ракообразного дафнии (*Daphnia magna*). Самооплодотворение снижает гетерозиготность на 50% по сравнению с родителями, но при автомикшировании, при котором два гаплоидных продукта от одного мейозного источника, ожидаемое снижение гетерозиготности зависит от того, разделены ли два мейотических продукта во время мейоза I или II (т.е. терминальное слияние). Рассматривая существующую литературу и включающую рекомбинационную интерференцию, получили интерхромосомальное и внутрихромосомное предсказание того, как отличать различные формы *automixis* от самооплодотворения, используя данные гетерозиготности потомства. Тестируя эти прогнозы с использованием данных RAD-секвенирования по предполагаемому потомку и сравниваем их с «самооплодотворенным»



потомством, полученным с помощью спаривания внутри клона. Результаты однозначно показывают, что это потомство было произведено путем аутомиксиса (automix), главным образом, но не исключительно, посредством терминального синтеза в установленных определенных условиях. Таким образом, наше исследование демонстрирует, как использовать мощь геномных подходов для выяснения систем размножения, и оно впервые доказало наличие автогенного партеногенеза у дафнии. IF Wos=5,963

Zubova Y., Nasyrova D., Sapronova A., Ugrumov M. Brain as an endocrine source of circulating 5-hydroxytryptamine in ontogenesis in rats // *Mol. Cell. Endocrinol.* 2014. V. 393. P. 92-98.

DOI: 10.1016/j.mce.2014.06.006

Проведенное исследование добавило ряд значимых фактов для исследования ключевых механизмов влияния развивающегося мозга до закрытия гематоэнцефалического барьера (ГЭБ) на становление нейрогумаральной системы регуляции. Доказано, что мозг является источником циркулирующего серотонина (5-НТ) перед закрытием ГЭБ, так как концентрация 5-НТ в крови значительно снижается после ингибирования синтеза 5-НТ в мозге новорожденных. Концентрация 5-НТ в крови не снижалась после закрытия ГЭБ, по-видимому, вследствие компенсаторного увеличения секреции 5-НТ периферическими источниками. Выявлена значимая ось регуляции развивающегося мозга на становление периферической активности серотонинергической системы, когда, 5-НТ, полученный из головного мозга, поступая в общую циркуляцию до закрытия ГЭБ потенцирует развитие эндокринных органов-мишеней. IF Wos=4,405

Senchenko V.N., Kisseljova N.P., Ivanova T.A., Dmitriev A.A., Krasnov G.S., Kudryavtseva A.V., Panasenko G.V., Tsitrin E.B., Lerman M.I., Kisseljov F.L., Kashuba V.I., Zabarovsky E.R. Novel tumor suppressor candidates on chromosome 3 revealed by NotI-microarrays in cervical cancer // *Epigenetics.* 2013. V. 8(4). P. 246–251. *Epigenetics.* 2013 Apr;8(4):409-20. doi: 10.4161/epi.24233. Epub 2013 Mar 11.

Проведено скрининговое исследование уровня экспрессии белка-супрессора опухолевого роста RASSF1 в различных клеточных линиях аденокарцином человека. Установлена корреляция, что метилирование промотора RASSF1 является редким событием в генезе плоскоклеточной карциномы шейки матки и впервые продемонстрировано снижение уровня RASSF1A как на уровнях мРНК, так и у белков без метилирования промотора в опухолях этого гистологического типа. Таким образом, полученные результаты крайне перспективны для введения в диагностику рака шейки матки данного маркера, отражающего динамику развития опухоли и вероятность ее метастазирования. IF Wos=5,108

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

В период 2013-2015 годов на базе ИБР РАН функционировало три биоресурсных коллекции по дополнительной референтной группе № 9 «Общая биология»:

1993 год – основание «Коллекции замороженных и фиксированных тканей диких животных» (Коллекция тканей диких животных ИБР РАН). С 2010 года тип коллекции – институтская. Организационно-правовой статус коллекции - Лаборатория эволюционной генетики развития, ЦКП ИБР РАН. Специализация (профиль) коллекции – генетика, эволюционная биология. В 2014-2015 годах Коллекция тканей диких животных ИБР РАН была представлена сборами образцами тканей (мышцы, печень, почки, гонады) около 50 видов грызунов из 9 родов трех семейств (беличьи, хомяковые, мышинные) – более 2000 образцов. Коллекция имеет электронный каталог. Назначение коллекции - оценка биоразнообразия, таксономические исследования, изучение филогенетических отношений и филогеографии видов.

2010 год - основание «Коллекции линных перьев редких и особо ценных видов хищных птиц» (Коллекция линных перья ИБР РАН). С 2012 года тип коллекции – институтская. Организационно-правовой статус коллекции - Лаборатория эволюционной генетики развития, ЦКП ИБР РАН. Специализация (профиль) коллекции – генетика, эволюционная биология. В 2014-2015 годах Коллекция линных перьев ИБР РАН была представлена 950 образцами линных перьев, собранных от 26 видов хищных птиц трех семейств – ястребиные (Accipitridae), соколиные (Falconidae) и совиные (Strigidae). Коллекция имеет электронный каталог. Коллекция имеет электронный каталог. Назначение коллекции - оценка биоразнообразия, таксономические исследования, изучение филогенетических отношений и филогеографии видов. Социально-практическое назначение коллекции - оценка состояния природных популяций угрожаемых видов, разработка методики генетической паспортизации редких и особо ценных видов хищных птиц, контроль генетического разнообразия при разведении в питомниках и реинтродукции редких и особо ценных видов хищных птиц в природные биотопы.

1983 год - основание «Коллекции декоративных растений» ИБР РАН. С 2010 года тип коллекции – региональная. Организационно-правовой статус коллекции - Лаборатория регуляции морфогенеза, опытно-экспериментальный участок «Кропотово» им. Б.Л. Астаурова (ОЭУ Кропотово). Специализация (профиль) коллекции – генетика, генная инженерия, селекция. В 2014-2015 годах Коллекция декоративных растений ИБР РАН



была представлена 85 сортами 15 видов декоративных растений (вербена, петунья, пионы, астры, герань и др.).

Назначение коллекции - создание, поддержание и актуализация коллекции декоративных растений для научно-исследовательских, практических и селекционных работ.

Информация о биресурсных коллекциях ИБР РАН размещена на официальном сайте ИБР РАН по ссылке - <http://idbras.comcor.ru/?show=content110>,

а также сайте Минобра по ссылке - <http://ckp-rf.ru/cabinet/docs/>

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

В период 2013-2015 годов ИБР РАН на основе научно-практических договоров/соглашений были реализованы следующие региональные программы по дополнительной референтной группе № 9 «Общая биология»:

1) в рамках региональной программы развития Республики Крым выполнялись исследования по договору на период 2015-2020 гг. о совместном научно-техническом сотрудничестве с ГБУ Республики Крым «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр» по теме «Химический мутагенез в селекции декоративных плодовых растений». Отв. к.б.н., с.н.с. лаб. регуляции морфогенеза Широкова А.В.

2) В рамках программы Ростовской области «Экономическое развитие и инновационная экономика» 2014-2020 гг. проводились исследования в области применения биотехнологий в селекционном процессе основных сельскохозяйственных культур (пшеница, кукуруза). Отв. д.б.н., проф., рук. группы генетической инженерии и редактирования генома растений Гапоненко А.К. (исследования проводились в 2009-2014 гг. по договору о совместном сотрудничестве с ГНУ РАСХН ВНИИЗК им. Калиненко, г. Зерноград, Ростовской области.

3) В рамках проекта ПРООН/ГЭФ/Минприроды России «Совершенствование системы и механизмов управления ООПТ в степном биоме России» были выполнены научно-исследовательские работы по договорам НИР, заключенным ИБР РАН с Некоммерческим партнерством «Партнерство для заповедников»:

«Реинтродукция степного сурка на территорию Центрально-Черноземного биосферного заповедника» Договор № 01-2013 от 01 января 2013 г.;

«Реинтродукция степного сурка на территорию Центрально-Черноземного биосферного заповедника (Второй этап)» Договор № 01/2014 от 01 апреля 2014 г.;

«Реинтродукция степного сурка на территорию Центрально-Черноземного биосферного заповедника (мониторинг)» Договор № 01/2015 от 16 марта 2015 г.;

«Реинтродукция степного сурка на территорию Центрально-Черноземного биосферного заповедника (мониторинг)» Договор № 01/2016 от 10 мая 2016 г.

Ответственный исполнитель: к.б.н., с.н.с. лаб. эволюционной генетики развития Брандлер О.В.



ПРООН – Программа развития Организации Объединенных Наций, <http://www.undp.org/>
ГЭФ – Глобальный экологический фонд, <http://www.thegef.org/>

Проект «Совершенствование системы и механизмов управления ООПТ в степном биоме России», <http://savesteppe.org/project/ru/>

4) В рамках региональной программы охраны природы Республики Коми, подпрограммы ЮНЕСКО «Девственные леса Коми» в 2011-13 гг. на базе «Национального парка «Югыд ва» велись исследования по изучению внутривидовой изменчивости тетеревиных птиц для разработки молекулярно-генетических методов их подвидовой диагностики. Отв. по программе – к.б.н., с.н.с. лаб. эволюционной генетики развития Брандлер О.В. (договор о некоммерческом научном сотрудничестве ИБР РАН с ФГУ «Национальный парк «Югыд ва» от 11.11.2011 г. до 11.11.2013 г.).

8. Стратегическое развитие научной организации

Долгосрочные партнеры, бизнес-структуры и университеты – сотрудничество с ИБР РАН в период 2013-2015 годов.

Действующие долгосрочные договоры о сотрудничестве (с 2009 годы) в области научных, научно-технических, научно-практических исследованиях и разработках, а также в сфере высшего профессионального образования имеются с Биологическим факультетом, Факультетом фундаментальной медицины, Физическим МГУ им. М.В. Ломоносова.

Кроме того, Научно-образовательный центр (НОЦ БИР) центр «Биология индивидуального развития: клеточные механизмы дифференцировки, морфогенеза и восстановительных процессов» (НОЦ БИР), функционирует с 2010 г. на базе ИБР РАН совместно с 5 кафедрами Биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова (кафедры: эмбриологии, клеточной биологии и гистологии, зоологии беспозвоночных, физиологии растений, высшей нервной деятельности). Также имеются договоры о сотрудничестве с кафедрами генетики и биологической эволюции МГУ им. М.В. Ломоносова;

- с НИИ Физико-химической биологии им. А.Н. Белозерского Институтом МГУ им. М.В. Ломоносова.

С 2015 года ИБР РАН является базовой кафедрой эмбриологии МГУ по подготовке кадров всех ступеней высшего образования (бакалавриат, магистратура, аспирантура).

Действующие договоры о сотрудничестве – 2010-15 и 2015-2020 гг. с другими Вузами: МПГУ, МФТИ, РНИМУ им. Н.Н. Пирогова, РХТУ им. Д.И. Менделеева, Московской государственной академией ветеринарной медицины и биотехнологии имени К. И. Скрябина, Московской сельскохозяйственной академией имени К.А. Тимирязева.

Действующие долгосрочные договоры о сотрудничестве – 2010-15 и 2015-2020 гг. с исследовательскими организациями:

1) АОУВПО «Московский физико-технический институт» договор 2012-2015 гг. о научном сотрудничестве в области молекулярной биологии, генетики, радиобиологии, превентивной медицины. Соглашение от 03.12.2012 г. до 2032 г. с АОУВПО «Московский



физико-технический институт» о порядке совместного патентования изобретения «Способ оценки фармакологических и токсикологических свойств веществ – радио- и токсикопротекторов (варианты)».

2) ФГБУ «Научно-исследовательский институт онкологии» Сибирского отделения РАН – договоры 2010-2013, 2014-15 гг. с продлением по взаимному согласию о совместных исследованиях в области «Изучения распределения множественных форм протеасом в тканях карцином молочной железы человека». Отв. д.б.н., зав. лаб. биохимии процессов онтогенеза ИБР РАН Шарова Н.П.

3) ФГБУН Институт проблем передачи информации им. А.А. Харкевича в рамках проведения научных исследований в области физиологии нейронных сетей (нейрофизиологии беспозвоночных) - Договор от 01.04.2014 по 31.10.2016 г. о творческом содружестве. Отв. к.б.н., с.н.с. лаб. нейробиологии развития ИБР РАН Воронцов Д.Д.

4). ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рапса» - долгосрочный договор (с 15 мая 2015 г. с продлением на 5 лет) по созданию и изучению растений-мутантов ярового рапса и их применению в селекционных программах. Отв. к.б.н., с.н.с. лаб. регуляции морфогенеза ИБР РАН Широкова А.В.

5) ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт кормов им. В.Р. Вильямса Россельхозакадемии» - договор о научном сотрудничестве от 01.02.2011 г. на пять лет с продлением на 3 года по расширению научных исследований в области эволюции, генетики и репродуктивной биологии растений рапса ярового и рапса озимого, а также изучения изменчивости хозяйственно-ценных признаков, индуцированных химическими мутагенами, и получения мутантных форм для селекции. Отв. к.б.н., с.н.с. лаб. регуляции морфогенеза ИБР РАН Широкова А.В.

Долгосрочные бизнес-партнеры ИБР РАН

1) МГУ им. М.В. Ломоносова, является и долговременным партнером ИБР РАН по выполнению исследовательских и экспертных работ по форме гражданско-правовых договоров (примеры договоров в период 2013-2015 гг.):

- ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» - исследовательская работа по выделению ДНК из 200 образцов буккального эпителия (гражданско-правовой договор № 223.2015.10785 от 16.11.2015) Отв. к.б.н., с.н.с. лаб. эволюционной генетики развития ИБР РАН Лазебный О.В.

- ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» - выполнение научно-исследовательской работы по теме: «Влияние органических лигандов и металлорганического фрагмента на жизнеспособность клеток человека» (договор № 223.2015.2999 от 25.05.2015). Отв. д.б.н., в.н.с. лаб. клеточной пролиферации ИБР РАН Воротеяк Е.А.

2) Инновационно-технологический центр «Биологически активные соединения и их применение» РАН – работа по договору о научно-техническом сотрудничестве с целью проведения совместных фундаментальных и прикладных научно-исследовательских работ



по изучению биологически активных соединений с целью их последующей коммерциализации. Приоритетной областью сотрудничества является разработка биофармацевтической композиции на основе мезенхимных стволовых клеток из экстраэмбриональных тканей (МСКэ) и факторов роста. Срок действия: 07.2009 – 2014 гг. Отв. д.б.н., зав. лаб. клеточной пролиферации ИБР РАН Васильев А.В.

3) Договор от 01.06.2012 г. на три года с автоматическим продлением с ГБОУВПО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Министерства Здравоохранения и социального развития РФ о сотрудничестве в вопросах научных разработок в области биологии и медицины в рамках Проекта «Изучение особенностей функционирования протеасом в доброкачественных и злокачественных опухолях щитовидной железы человека». Отв. д.б.н., зав. лаб. биохимии процессов онтогенеза ИБР РАН Шарова Н.П.

4) Договор № 2015/20-07 от 20.07.2015 с ООО «Гранат-СК» на выполнение научно-исследовательских работ по теме «Разработка экспериментальных моделей патологий в условиях *in vivo* и *in vitro*, отражающих различные заболевания человека». Отв. д.б.н., проф., в.н.с. рук. группы регуляторных белков ИБР РАН Ямскова В.П.

5). Договор о научном сотрудничестве с ООО «Научно-исследовательский институт овощеводства защищенного грунта» с 25.04.2011 – 25.04.2013 гг. с последующим продлением на 3 года на проведение работ:

1. Изучение биологии цветения и плодоношения, определения семенной продуктивности и коэффициентов вегетативного размножения видов родов *Allium L.*, *Thymus*, *Anetum* и др.

2. Выделение индуцированных мутаций в потомстве растений, обработанных химическими мутагенами (МНН, ДЭС, ДМС, ЭМС). 3. Выявление генетической природы полученных изменений и определение наследуемости признаков. 4. Отбор и размножение ценных мутантов. 5. Биохимическое определение состава флавоноидов (антоцианов) в листьях овощных луков – ценных источников биофлавоноидов. Отв. к.б.н., с.н.с. лаб. регуляции морфогенеза ИБР РАН Широкова А.В.

6) АНОО ВПО «Сколковский институт науки и технологий» - договор о научном и коммерческом сотрудничестве 2015-2019 гг.

Долгосрочными коммерческими партнерами ИБР РАН являются: компания «Хеликон», АО Thermo Fisher Scientific.

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

Участие ИБР РАН в международных консорциумах:



Участие Института биологии развития РАН им. Н.К. Кольцова (лаборатория академика РАН М.В. Угрюмова) со стороны Российской академии наук в Международном научном объединении (Российско-Французское с привлечением ученых Украины и ряда других стран) «Начальные этапы в развитии онкологических, аутоиммунных и нейродегенеративных заболеваний человека». Международное объединение создано на срок в 4 года (с 1 января 2008 по 1 января 2012 г.) с автоматическим продлением еще на 4 года (до 1 января 2016) после утверждения промежуточного отчета. Соучредители: Российская Академия наук и «Национальный Центр научных исследований Франции (CNRS).

Целью международного научного объединения является развитие сотрудничества между лабораториями, работающими над механизмами, лежащими в основе онкологических, аутоиммунных и нейродегенеративных заболеваний с целью обобщения опыта и выработки эффективных стратегий ранней диагностики, предотвращения (замедления) развития заболеваний и их лечения на ранних этапах.

2) Работа по программе консорциума BRICS (БРИКС, с англ. BRICS - сокращение от Brazil, Russia, India, China, South Africa) – ядро консорциума из пяти стран: Бразилия, Россия, Индия, Китай, Южно-Африканская Республика) 2013-2016 гг. в рамках программы BRICS выполнялся российско-индийский проект: «Повышение толерантности к засолению у продуктивных сортов мягкой пшеницы». С российской стороны: д.б.н., проф., рук. группы генетической инженерии и редактирования генома растений лаб. регуляции морфогенеза ИБР РАН Гапоненко А.К.

С индийской стороны: Университет Джавахарлал Неру, Бангалор, Индия.

В период с 2012 года по настоящее время д.б.н., проф. ИБР РАН А.К. Гапоненко входит экспертом в Индийско-Российскую рабочую группу при Правительстве РФ.

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

Информация не предоставлена

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

В 2013-15 гг. выполнялись исследования в рамках международного гранта по поиску доклинических маркеров болезни Паркинсона (лаб. нервных и нейроэндокринных регуляций ИБР РАН).

1) Грантовое соглашение 7РП № 226164, ERA.Net RUS, заключенное между Европейской комиссией, Германским центром авиации и космонавтики (Линдер Хойе, Кельн, 51147, Германия) и ИБР РАН на принятие прав и обязательств грантополучателя (с 01.02.2012 г. -31.07.2013)



Отв. от ИБР РАН акад. Угрюмов М.В. Финансовая поддержка гранта: 43440, евро (1 890 000 руб.).

2) продление Грант «ERA.Net» 2014- 2015 годы: Финансовая поддержка гранта: 1 450 000 руб. (2014 г); 1 320 700 руб. (2015 г).

Финансируемые международные программы с участием ИБР РАН в 2013-15 гг.

1) Работа по программе консорциума BRICS российско-индийский проект: «Повышение толерантности к засолению у продуктивных сортов мягкой пшеницы». С российской стороны: д.б.н., проф., рук. группы генетической инженерии и редактирования генома растений лаб. регуляции морфогенеза ИБР РАН Гапоненко А.К. С индийской стороны: Университет Джавахарлал Неру, Бангалор, Индия. Финансовая поддержка программы: 850 000 руб. (2014 г); 950 000 руб. (2015 г).

2) Совместная Российско-Монгольская комплексная биологическая экспедиция РАН и АНМ. Проект «Современное состояние, генетическая структура и сохранение разнообразия наземных беличьих Восточной Монголии». Отв. к.б.н., с.н.с. лаб. эволюционной генетики развития ИБР РАН Брандлер О.В. Финансовая поддержка экспедиции: 650 000 руб. (2014 г).

3) Совместная российско-эфиопская биологическая экспедиция. Проект «Изучение механизмов формирования морфологического разнообразия больших и малых усачей озю Тана». Совместно с ИПЭЭ им. Северцова РАН. Отв. от ИБР: к.б.н., с.н.с. лаб. постнатального онтогенеза Шкиль Ф.Н. Финансовая поддержка экспедиции: 1 150 000 руб. (2014 г.); 950 000 руб. (2015 г).

4) Договор о совместном научно-исследовательском сотрудничестве от 24 марта 2015 г. по 2018 г. на проведение исследований в области протеомики высокомолекулярных белковых комплексов между Институтом биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН (лаборатория биохимии процессов онтогенеза, рук. д.б.н. Шарова Н.П., исп. Степанова А.А.) и Университетом Квинс, Медико-биологическим факультетом_Великобритания, Северная Ирландия, Белфаст (School of Biological Sciences Queen's University Belfast Medical Biology Centre United Kingdom), (рук. Галкин А.).

Международная программы по стажировке молодых исследователей (PhD). Стажер – аспирант 2-3 года обучения ИБР РАН Степанова А.А. Финансовая поддержка стажировки: 5450 евро (2014 г.), 5500 евро (2015 г.).

Международные исследовательские программы ИБР РАН в 2013-15 гг.

1) Международная программа исследований «Проведение совместных фундаментальных и прикладных научно-исследовательских работ филогенетической, филогеографической и популяционно-генетической направленности с целью получения фундаментальных знаний о биологическом разнообразии фауны млекопитающих Монголии и применении полученных результатов в практике его сохранения», проект: «Молекулярно-генетическая изменчивость монгольского и алтайского сурков в зоне вторичного контакта». Программа реализовывалась на основе соглашения о научном сотрудничестве с Институтом общей



и экспериментальной биологии Монгольской академии наук и ИБР РАН от 19 октября 2015 г. (на пять лет).

Отв.: к.б.н., с.н.с. лаб. эволюционной генетики развития ИБР РАН Брандлер О.В.

2) Международная программа научно-исследовательского сотрудничества между Венгерской академией наук и Российской академией наук на 2012-2020 гг. Программа реализуется согласно договору о сотрудничестве между Балатонским лимнологическим институтом (Тихань, Венгрия), Центром экологических исследований Венгерской Академии наук (2014-2016 гг.) и ИБР РАН.

В 2013-15 гг. выполнялись исследования по двум темам: «Клеточные и молекулярные корреляты модуляции поведения модельных беспозвоночных». Отв.: д.б.н., зав. лаб. нейробиологии развития ИБР РАН Захаров И.С.

«Поиски возможности управления численностью основного вида обрастателя - пресноводного двустворчатого моллюска дрейсены (*Dreissena*) методами нейрогуморальной регуляции». Отв.: д.б.н., в.н.с. лаб. нейробиологии развития ИБР РАН Воронежская Е.Е..

3) Международная программа исследований «Изучение инсуляторов – регуляторных элементов, играющих важную роль в тканеспецифической транскрипции и пространственной организации ядра», проект: «Описание свойств нового клона инсуляторных элементов у *Drosophila melanogaster*». Программа выполнялась по договору о совместном научно-исследовательском сотрудничестве от 01 марта 2015 г. по 2017 г. между ИБР РАН (лаборатория биохимии процессов онтогенеза, рук. д.б.н. Шарова Н.П., исп. к.б.н. Савицкий М.Ю.) и Департаментом молекулярной биологии Университета г. Умео, Швеция.

4) Международная проект: «Поиск веществ с антимиотическим действием с использованием в качестве модели зародышей морского ежа». Проект по соглашению о международном научном сотрудничестве от 26.02.2015 г. с Chemical Block LTD, Cyprus, на период 2015 – 2019 гг. с автоматическим продлением на последующие пять лет. Ответственные по договору: со стороны ИБР РАН к.б.н., с.н.с. лаб. физиологии рецепторов и сигнальных систем ИБР РАН Семенова М.Н.

Со стороны Chemical Block LTD, Cyprus: Executive Director Dr. Nicos Neophytou.

5) Исследовательский проект в области проведения экспериментальных исследований с использованием химического мутагенеза на различных видах декоративных и лекарственных растений. Проект по договору о совместном научно-исследовательском сотрудничестве от 08.12.2010 по 2015 г с фирмой СЕМО АО, Чешская республика.

Отв.: к.б.н., с.н.с. лаб. регуляции морфогенеза ИБР РАН Широкова А.В.

6) Экспедиционный исследовательский проект «Изучение медиаторных систем на ранних (донервных) стадиях развития у модельных беспозвоночных» с Институтом биологии моря, (Черногория, Котор) и ИБР РАН (Россия, Москва) на 2012-2014 гг.

Отв.: д.б.н., в.н.с. Шмуклер Ю.Б., к.б.н., н.с. Никишин Д. - группа эмбриофизиологии лаб. проблем регенерации ИБР РАН.



7). Совместный исследовательский проект «Изучение множественных форм протеасом в развитии донор-специфической толерантности при трансплантации нативных и криоконсервированных фрагментов ткани эндокринных желез у млекопитающих» с Институтом проблем криобиологии и криомедицины НАН Украины (г. Харьков). Проект выполнялся по договору о научном сотрудничестве от 03.10.2011 г. до 31.12.2013 г с правом продления. Отв. д.б.н., зав. лаб. биохимии процессов онтогенеза ИБР РАН Шарова Н.П.

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

Описание не более 3 научных результатов и до 5 статей, монографий или зарегистрированных результатов интеллектуальной деятельности исследователей ИБР РАН за 2013-15 гг. по дополнительной реферативной группе № 9 «Общая биология»:

Направление ПФИ № 50 Биология развития и эволюция живых систем

Тема НИР: «Регуляция оогенеза, сперматогенеза, оплодотворения и ранних этапов развития у позвоночных» Основные научные результаты в 2013-15 гг.

Рук-ли: д.б.н. Гордеева О.Ф., к.б.н. Кулибин А.Ю.

Исследование предзародышевого и зародышевого развития позвоночных животных – оогенеза, сперматогенеза, оплодотворения и ранних этапов развития - имеет большое значение не только для фундаментальной науки, но и для понимания причин возникновения различных аномалий и, как следствие, для применения полученных знаний в прикладной биологии, в частности для реализации программ по сохранению и воспроизводству редких и исчезающих видов животных, для понимания механизмов тератогенеза и регенерации.

Клетки Сертоли (КС) – поддерживающие клетки сперматогенной системы, без которых невозможно прохождение сперматогенеза млекопитающих. Недифференцированные, активно пролиферирующие КС неонатальных организмов обладают высокими регенерационными способностями и способны восстанавливать сперматогенную ткань при трансплантации. Дифференцированные, не пролиферирующие КС взрослых организмов, в том числе человека, такими способностями не обладают, поэтому любое нарушение функционирования КС или их гибель приводят к необратимым деструктивным изменениям ткани яичек и снижению фертильности. Изучены свойства недифференцированных КС восстанавливать сперматогенную ткань на моделях нарушения сперматогенеза лабораторных животных, имитирующих патологии человека: орхита инфекционной природы и крипторхизма, а также исследованы возможности дедифференцировки и активации регенерационных свойств у КС взрослых животных. Установлено, что недифференцированные КС животных-доноров способны восстанавливать сперматогенную ткань при трансплан-



тации в семенники реципиентов, нарушенные в ходе вирусного орхита или экспериментального крипторхизма, причем восстановление ткани идет либо за счет формирования КС донора семенных канальцев *de novo*, либо за счет КС и половых клеток реципиента, подвергшихся паракринной стимуляции со стороны КС донора. Также продемонстрировано, что небольшая популяция КС половозрелых мышей, находящаяся в транзиторной зоне семенных канальцев, при выведении в культуру дедифференцируется и активно пролиферирует. Показано, что такие КС обладают способностью к регенерации: они образуют канальцевые структуры *de novo* в 3D-условиях и способны, наравне с недифференцированными неонатальными КС формировать стенку семенных канальцев в смешанной 3D-культуре.

Полученные данные о регенерационных свойствах КС неонатальных и взрослых животных позволяют по-новому взглянуть на процесс дифференцировки КС в постнатальном развитии и свидетельствуют о возможности их дедифференцировки у взрослых организмов. Кроме того, эти результаты могут быть использованы для разработки способ клеточной терапии мужского бесплодия и воссоздания сперматогенеза *in vitro*.

Весьма актуальным представляется комплексное изучение функционирования генных регуляторных сетей в плюрипотентных стволовых клетках млекопитающих и их малигнизированных клеточных аналогах и, в частности, исследование механизмов взаимодействия сигнальных путей факторов семейства TGF beta, PI3K/Akt, ERK/MEK и Wnt в регуляции пролиферации и дифференцировки плюрипотентных стволовых и тератокарциномных клеток. В исследованиях механизмов детерминации соматических и половых клеток в раннем развитии млекопитающих получены приоритетные данные о паттернах экспрессии 17 раково-тестикулярных антигенов семейства *Mage* в раннем развитии мыши, которые аннотированы в международную базу данных Mouse Genome Informatics (<http://www.informatics.jax.org/>). Впервые выявлены корреляции в экспрессии генов семейств *Mage* и регуляторами пролиферации (C-myc, E-ras) дифференцировки (*Mvh*, *Afp*, *Gata4*, *Rax6*). Обнаружены существенные различия в экспрессии генов *Mage-a2* и *Mage-a6* в плюрипотентных стволовых и злокачественных тератокарциномных клетках мыши. По результатам кластерного анализа паттернов экспрессии генов *Mage*, впервые определены роли кластеров генов *Mage-a4* и группы *Mage-a8*, *Mage-d1*, *Mage-d2*, *Mage-e1*, *Mage-l2* как потенциальных функциональных антагонистов в регуляции пролиферации и дифференцировки плюрипотентных стволовых клеток мыши.

Результаты работы предлагается использовать при разработке 3D-модели раннего развития млекопитающих для фундаментальных, фармакологических и токсикологических исследований, а данные об экспрессии и функционировании сигнальных систем и раково-тестикулярных антигенов при разработке новых подходов в лечении раковых опухолей эмбрионального происхождения.

5 основных публикаций по теме НИР



1. Gordeeva O.F., Nikonova T.M. Development of Experimental Tumors Formed by Mouse and Human Embryonic Stem and Teratocarcinoma Cells after Subcutaneous and Intraperitoneal Transplantations into Immunodeficient and Immunocompetent Mice // *Cell Transplant.* 2013;22(10):1901-14. doi: 10.3727/096368912X657837. Epub 2012 Oct 8. WoS IF 3,57/

2. Гордеева О.Ф. Экспрессия раково-тестикулярных антигенов семейств Mage-a и Mage-b в эмбриональных фибробластах мыши, культивируемых *in vitro* // *Онтогенез.* 2015. Т. 46. №3. С.186-197. DOI: 10.7868/S0475145015030039. ИФ РИНЦ 0,537 (Gordeeva O.F. Expression of cancer-testis antigens of mage-a and mage-b families in mouse embryonic fibroblasts cultured *in vitro* // .

Russian Journal of Developmental Biology. 2015. Т. 46. № 3. С. 148-158. DOI: 10.1134/S1062360415030030. WoS IF=0,392

3. Malolina E.A., Kulibin A.Yu., Naumenko V.A., Gushchina E.A., Zavalishina L.E., Kushch A.A. Herpes simplexvirus inoculation in murine rete testis results in irreversible testicular damage // *Intern. J. Exp. Pathol.* 2014. V. 95. P. 120–130. doi: 10.1111/iep.12071. Epub 2014 Feb 23. WoS IF 2.168

4. Naumenko V.A., Tyulenev Yu.A., Evdokimov V.V., Kurilo L.F., Shileyko L.V., Sorokina T.M., Yakovleva V.A., Kovalyk V.P., Malolina E.A., Kulibin A.Yu., Gomberg M.A., Kushch A.A. Detection and quantification of human herpes viruses types 4-6 in sperm samples of patients with fertility disorders and chronic inflammatory urogenital tract diseases // *Andrology.* 2014. V. 2. № 5. P. 687-694. DOI: 10.1111/j.2047-2927.2014.00232.x. WoS IF=2,298

5. Кулибин А.Ю., Малолина Е.А. Характеристика культуры клеток Сертоли в условиях повышенной температуры и гипоксии // *Цитология.* 2013. Т. 55. № 11. С. 788-797. <https://elibrary.ru/item.asp?id=20410579>. ИФ РИНЦ 0,611. (Kulibin A.Y., Malolina E.A. Sertoli cells cultured under high-temperature and hypoxic conditions // *Cell and Tissue Biology.* 2014. Т. 8. № 2. С. 97-106. DOI: 10.1134/S1990519X14020047. IF Scopus 0.160)

Направление ПФИ № 50 Биология развития и эволюция живых систем

Тема НИР: «Исследование влияния перестроек хроматина на взаимодействие хроматина с SET доменами метилтрансфераз гистонов» Основные научные результаты в 2013-15 гг.

Рук-ль: д.б.н. Краевский В.А.

Метилтрансферазы гистонов являются ключевыми факторами поддержания стабильно наследуемого профиля активности генов, сформированного при дифференциации клетки. Специфически модифицируя гистоны за счет метилтрансферазного домена «SET», метилтрансферазы размечают хроматин на «активный» и «неактивный» - этот «метильный код» активности генов далее считывается системой транскрипции клетки. Не вполне ясно, однако, как при этом метилтрансферазы гистонов определяют каким же должен быть требуемый статус активности гена. Мы обнаружили, что домен SET способен избирательно и прочно связываться с нуклеосомными интермедиатами активного хроматина. Это позволяет предположить, что наряду с другими регуляторными цепочками, SET-содержащие



белки могут непосредственно узнавать ранее запрограммированное (активное или неактивное) состояние хроматина.

В работе использовали комплекс стандартных биохимических, молекулярно-биологических и генно-инженерных методов. такие как: (1) реконструкция нуклеосом из очищенных (в т.ч. модифицированных) гистонов и ДНК, содержащей один или несколько различно расположенных участков связывания нуклеосом (последовательности ДНК с повышенной аффинностью к октамеру гистонов); (2) оценка структуры нуклеосом с помощью гидролиза ДНКазой I, микрококковой нуклеазой и эндонуклеазами рестрикции а также посредством изучения профиля миграции образцов нуклеосом в полиакриламидных гелях (3) оценка связывания нуклеосом с метилтрансферазным доменом SET используя иммобилизованные SET полипептиды ассоциированные с остатком глутатион-трансферазы («GST-pull down assay»). Для проведения перестроек нуклеосом использовали изолированные из дрожжей АТР-зависимые факторы перестроек хроматина Isw1a/ Isw1b и др. Комплексы перестроек хроматина дрожжей функционируют по механизмам, схожим с механизмами функционирования их ортологов из высших эукариот, однако комплексы дрожжей, благодаря введенным аффинным лигандам, существенно проще приготовить в значимых количествах из экстрактов ядер *S. cerevisiae*. Как модель метилтрансфераз гистонов использовали экспрессированные в *E. coli* полноразмерный белок SET7 (366 аминокислот) и С-концевой фрагмент фактора ALL-1. Чтобы изучить влияние ацетилирования гистонов на связывание нуклеосом с SET доменом, для сборки нуклеосом использовали высокоацетилированные гистоны, изолированные из клеток CV1, обработанных ингибитором деацетилаз – антибиотиком Трикостатином А.

Показано, что взаимодействия между нуклеосомами могут обуславливать формирование динамического «активного» состояния хроматина. Предложен принципиально новый механизм формирования активной структуры хроматина. Разработана технология для недорогого и высокочувствительного твердофазного способа количественной оценки содержания белка в растворах (до 1 нг белка в пробе). Разработаны (а) технология «Способ активации генетических конструкций, внедренных в живые системы» (б) образец «Вектор для эффективной экспрессии клонированных генов». изобретение относится к методам генной инженерии, биотехнологии, генотерапии, генной фармакологии.

Получены новые данные о молекулярных механизмах перестройках структуры хроматина активных генов «ремоделирующими» комплексами ISWI (в модельной системе *in vitro*), что оказалось критическим фактором регуляции активности генов эукариот. Оптимизирован метод твердофазного определения нанокolicеств белка в растворе с использованием прозрачного матрикса в качестве жесткой подложки (метод, играющий важную роль во внедрении биомедицинских нанотехнологий в практическую деятельность).

Основные публикации по теме

1 Krajewski W.A. Isw1a does not have strict limitations on the length of extranucleosomal DNAs for mobilization of nucleosomes assembled with HeLa cell histones // J. Biomol. Structure



& Dynamics. 2014. V. 32. P. 523-531. DOI: 10.080 /07391102. 2013. 782823. IF Web of Science 2.983

2 Krajewski W.A. Yeast Isw1a and Isw1b exhibit similar nucleosome mobilization capacities for mononucleosomes, but differently mobilize dinucleosome templates // Arch. Biochem. Biophys. 2014. V. 546. P. 72-80. doi: 10.1016/j.abb.2014.02. IF Web of Science 3.017

3 Krajewski W.A. Isw1a does not have strict limitations on the length of extranucleosomal DNAs for mobilization of nucleosomes assembled with HeLa cell histones // J. Biomol. Struct. Dyn. 2014. V 32. P. 523-531. doi: 10.1080/07391102.2013.782823. Epub 2013 Apr 13. IF Web of Science 2.919

4 Krajewski W.A. A simple and cost-effective solid-phase protein nano-assay using polyacrylamide-coated glass plates // Analytical Biochemistry. 2015. V. 470. P. 8–83. doi: 10.1016/j.ab.2014.10.015. Epub 2014 Nov 1. IF Web of Science 2,219

В 2015 году подана заявка на патент

Направление ПФИ № 50 Биология развития и эволюция живых систем

Тема НИР: «Регуляция клеточной дифференцировки и морфогенеза: молекулярно-генетические механизмы» Основные научные результаты в 2013-15 гг.

Рук-ли: д.б.н., проф. Кузин Б.А., к.б.н. Симонова О.Б.

Исследовали тонкую структуру перекрывающихся разнонаправленных генов локуса *lawc/Trf2*. Были изолированы и депонированы в базу данных GenBank неописанные ранее *lawc*- и *Trf2*-транскрипты, формирующиеся с альтернативных промоторов. Было установлено, что перекрытие в исследуемой зоне между генами *lawc* и *Trf2* обладает эволюционным консерватизмом, не подвергаясь отрицательному отбору, что говорит об эволюционной значимости данного района, возможно, приспособленного для тонкой регуляции транскрипционного процесса обоих генов. Оказалось, что разнонаправленные перекрывающиеся транскрипты обоих генов в культуре клеток детектируются одновременно, однако дуплекс не формируют. Тем не менее, нарушение концентрации противоположно направленных транскриптов негативно влияет на экспрессию прямых, приводя к последствиям, несовместимым с жизнью особей.

Впервые описан феномен РНК-активации у дрозофилы: продемонстрировано формирование мощного пула новых мРНК в первом экзоне гена *lawc* длиной 100-500 н в ответ на РНК-интерференционное подавление экспрессии его белок-кодирующих транскриптов. Новые транскрипты были клонированы и картированы. Оказалось, что они имеют альтернативные сигналы стартов и терминации транскрипции. Индуцибельная активация альтернативных *lawc*-транскриптов негативно повлияло на экспрессию перекрывающегося с ним гена *Trf2*. Мы показали этот факт принципиально разными способами: *in vitro* в культуре клеток, используя метод трансфекции дц-молекул РНК в цитоплазму клеток, и *in vivo*, используя трансгенных дрозофил, геном которых экспрессирует инактивирующую РНК-шпильку, направленную на посттрансляционное подавление экспрессии *lawc*. Возможно, в норме альтернативная активация *lawc*-транскриптов подавляется комплементар-



ными микроРНК, концентрация которых была нарушена в ходе наших экспериментов. Утверждение, являются ли альтернативные *lawc*-транскрипты мишенями микроРНК, нуждается в дальнейшей проверке. В целом, такой механизм вполне мог сложиться в ходе эволюционного процесса для координирования уровня экспрессии перекрывающихся генов в процессе развития

Получены предварительные данные, позволяющие охарактеризовать функцию гена *toothrin*. Эта функция связана с развитием нервной системы на эмбриональной стадии. Так как ген *toothrin* кодирует домен 2/3, характерный для белков семейства *d4*, то логично предположить, что этот именно домен отвечает за функционирование генов семейства *d4* в нервной системе.

Исходя из сравнения, паттернов экспрессии белка GFP мух дикого типа и мутантных мух, можно сказать, что гены семейства *d4* играют важную роль в формировании центральной и периферической нервной системы эмбриона дрозофилы. Гипоморфные мутации высоко консервативных генов дрозофилы, контролирующих морфогенетические процессы и системы реагирования на воздействия токсических и температурных факторов активны в процессе развития, а их полиморфизм содержит важный адаптационный и эволюционный потенциал.

Фенотипическое проявление некоторых мутантных аллелей *ss*, *tgo* и *lawc* зависит от воздействия окружающей среды и в первую очередь от температуры развития. Это обстоятельство позволяет предполагать возможность взаимодействия *ss*-, *tgo*- и *lawc*- генов с генами теплового шока, участвующими в ответе на стрессовые воздействия. Основания для такого предположения дополняются сведениями об участии белка теплового шока Hsp90 в активации AHR (гомолога *spineless*) у млекопитающих. У насекомых физическая связь между Hsp90 и *Spineless* не обнаружена, но по предварительным данным авторов раздела она существует с другими генами семейства белков теплового шока.

Актуально изучение неизвестного механизма их взаимодействия, которое может помочь в понимании адаптационной эволюции морфогенетических процессов.

Впервые получены результаты по взаимодействию *spineless*- и CG5017-генов в регуляции процессов морфогенеза, формировании долговременной памяти и ответе клеток на токсические воздействия внешних факторов. В результате, нами впервые сформировано представление о том, что их взаимодействие было выработано в ходе эволюции многоклеточных организмов для избегания токсических воздействий окружающей среды и используется клетками и организмами на всех стадиях развития и жизнедеятельности.

Выявленные нами нарушения развития, вызванные малыми дозами рентгеновского облучения у организмов, сочетающих в своем геноме гипоморфные мутации в локусах высоко консервативных генов, относящихся к семействам AHR- и NAP-генов, свидетельствуют о повышенном риске реализации сценариев развития патологий у людей, сочетающих в своем геноме подобные мутации. Это необходимо учитывать, оценивая риски людей при расшифровке их индивидуальных геномов.



Основные результаты по теме

1. Kuzin B.A., Nikitina E.A., Cherezov R.O., Vorontsova J.E., Slezinger M.S., Simonova O.B., Zatsepina O.G., Enikolopov G.N., Savvateeva-Popova E.V. Combination of hypomorphic mutations of the *Drosophila* homologues of aryl hydrocarbon receptor and nucleosome assembly protein family genes disrupts morphogenesis, memory and detoxification // PLoS ONE. 2014. Т. 9. № 4. С. e94975. doi: 10.1371/journal.pone.0094975. eCollection 2014. IF Web of Science 3.234

2. Черезов Р.О., Симонова О.Б. Перекрывающиеся гены и антисмысловая транскрипция у эукариот // Генетика. 2014. Т. 50. № 7. С.749–764. DOI: 10.7868/S0016675814070054. ИФ РИНЦ 0,52 (Cherezov R.O., Simonova O.B. Overlapping genes and antisense transcription in eukaryotes // Russian Journal of Genetics. 2014. Т. 50. № . С. 653-666. DOI: 10.1134/S1022795414070059. IF Web of Science 0,446)

3. Воронцова Ю.Е., Черезов Р.О., Симонова О.Б. Влияние мутаций гена *lawc/trf2* на формирование хромоцентра и расхождение хромосом у *Drosophila melanogaster* // Генетика. 2013. Т. 49. № 6. С. 669. DOI: 10.7868/S0016675813050135 ИФ РИНЦ 0,52 (Vorontsova Y.E., Cherezov R.O., Simonova O.B. Effect of mutations in *lawc/trf2* gene on chromocenter formation and chromosome segregation in *Drosophila melanogaster* // Russian Journal of Genetics. 2013. Т. 49. № 6. С. 577-587. DOI: 10.1134/S1022795413050128. IF Web of Science 0,410)

4. Черезов Р.О., Воронцова Ю.Е., Мерцалов И.Б., Куликова Д.А., Симонова О.Б. Влияние РНК-шпильки, специфичной к гену *lawc*, на экспрессию перекрывающихся генов комплекса *lawc/trf2* у *D. melanogaster* // Известия Российской академии наук. Серия биологическая. 2013. № 2. С. 133. DOI: 10.7868/S0002332913020045 ИФ РИНЦ 0,726 (Cherezov R.O., Vorontsova Y.E., Kulikova D.A., Simonova O.B., Mertsalov I.B. The influence of hairpin RNA against *lawc*, on the expression of overlapping genes of the *lawc/trf2* complex in *D. melanogaster* // Biology Bulletin. 2013. Т. 40. № 2. С. 119-123. DOI: 10.1134/S1062359013020040 IF Web of Science 0,242)

5. Куликова Д.А., Мерцалов И.Б., Симонова О.Б. гены семейства *d4* позвоночных животных: структурная организация и экспрессия // Онтогенез. 2013. Т. 44. № 1. С. 3. DOI: 10.7868/S0475145013010047. ИФ РИНЦ 0,537 (Kulikova D.A., Mertsalov I.B., Simonova O.B. D4 family genes: genomic organization and expression // Russian Journal of Developmental Biology. 2013. Т. 44. № 1. С. 1-6. DOI: 10.1134/S1062360413010037. IF Web of Science 0,216)

По практическим разработкам в 2014 году получен патент (информация представлена в разделе анкеты «Внедренческий потенциал научной организации»)

Направление ПФИ № 52 Биологическое разнообразие

Тема НИР: «Анализ изменчивости онтогенетических каналов позвоночных животных»

Основные научные результаты в 2013-15 гг.

Рук-ли: к.б.н. Шкиль Ф.Н., д.б.н. Алексеев С.С., д.б.н. Мина М.В.



Завершены многолетние исследования генетической дифференциации и путей происхождения симпатрических форм арктического гольца рода *Salvelinus alpinus complex* Забайкалья. Изучена изменчивость микросателлитов арктических гольцов из 14 озер; показано симпатрическое (или парапатрическое) происхождение внутриозерных форм в 10 озерах. Установлено, что в изученных озерах симпатрические формы имеют в разной степени сегрегированные генофонды. На основании анализа изменчивости мтДНК и гена *RAG1* гольцов из оз. Черечень (бассейн р. Колымы) подтвержден прошлый вторичный контакт и интрогрессивная гибридизация разных представителей комплекса *S. alpinus-S. malma* в бассейне Колымы. На основании изотопного анализа и анализа генов главного комплекса гистосовместимости показаны значительные трофические и генетические различия симпатрических форм гольцов в двух озерах Забайкалья. У симпатрических и парапатрических форм гольцов Забайкалья обнаружены разные типы репродуктивной стратегии (летний, осенний или зимне-весенний; прибрежный или глубоководный нерест), изучены механизмы расхождения по времени и местам нереста как важнейших факторов формирования репродуктивных барьеров в ходе дивергенции форм. Проведены работы по сравнительному изучению особенностей раннего онтогенеза разных популяций и форм арктических гольцов. Впервые проведено сравнение митохондриальной ДНК сибирского тайменя *Nucho taimen* из популяций по всему ареалу вида. Показано, что популяции из бассейна Волги генетически близки к сибирскому тайменю и проникли туда из бассейна Оби в позднем плейстоцене.

Проведены исследования скелетогенеза азиатских, европейских и североафриканских усачей с разным уровнем плоидности и влияния тиреоидных гормонов на онтогенез костистых рыб. Исследована роль тиреоидной оси, одного из основных регуляторов онтогенеза позвоночных, в скелетогенезе и филогенезе костистых рыб на примере модельных видов костистых рыб. Проверена проверка гипотезы о ведущей роли гетерохроний в быстрой диверсификации усачей оз. Тана (Эфиопия).

Основные публикации по теме

1. Gordeeva N.V., Alekseyev S.S., Matveev A.N., Samusenok V.P. Parallel evolutionary divergence in arctic char *Salvelinus alpinus complex* from Transbaikalia: variation in differentiation degree and segregation of genetic diversity among sympatric forms // *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 2014. Т. 72. № 1. С. 96-115. DOI: 10.1139/cjfas-2014-0014. Web of Science IF 2.287

2. Kapitanova D.V., Shkil F.N. Effects of thyroid hormone level alterations on the development of supraneural series in zebrafish, *Danio rerio* // *J. Applied Ichthyology*. 2014. V. 30. P. 821–824. DOI: 10.1111/jai.12527. Web of Science IF 0.867

3. Shkil F.N., Dmitriev S.G., Stolero B., Sutton G.A., Shahar R., Belay Abdissa. Effects of thyroid hormone treatment on the mineral density and mechanical properties of African barb (*Labeobarbus intermedius*) skeleton // *J. Applied Ichthyology*. 2014. V. 30. P. 814-820. DOI: 10.1111/jai.12537. Web of Science IF 0.867



4. Мина М.В., Держинский К.Ф., Мироновский А.Н., Капитанова Д.В. Фенетическое разнообразие крупных усачей *Barbus intermedius complex sensu banister* из прибрежной зоны Бахардарского залива (озеро Тана, Эфиопия) // Вопросы ихтиологии. 2013. Т. 53. № 6. С. 627. DOI: 10.7868/S0042875213050081. ИФ РИНЦ 0,535 (Mina M.V., Kapitanova D.V., Dzerzhinskii K.F., Mironovsky A.N. phenetic diversity of the large barbs (*Barbus intermedius complex sensu banister*) from the coastal zone of the Bahar dar gulf (lake Tana, Ethiopia) // Journal of Ichthyology. 2013. Т. 53. № 9. С. 645-661. DOI: 10.1134/S0032945213050081. IF Scopus 0,285)

5. Шкиль Ф.Н., Лазебный О.Е., Капитанова Д.В., Белай Абдисса, Борисов В.Б., Смирнов С.В. Онтогенетические механизмы взрывной морфологической дивергенции пучка видов крупных африканских усачей р. *Labeobarbus* (Cyprinidae; Teleostei) оз. Тана, Эфиопия // Онтогенез. 2015. Т. 46. № 5. С. 346. DOI: 10.7868/S0475145015050080. ИФ РИНЦ 0,537(Shkil F.N., Kapitanova D.V., Borisov V.B., Smirnov S.V., Lazebnyi O.E., Abdissa B. ontogenetic mechanisms of explosive morphological divergence in the lake tana (ethiopia) species flock of large african barbs (*labeobarbus*; cyprinidae; teleostei) // Russian journal of Developmental Biology. 2015. Т. 46. № 5. С. 294-306. DOI: 10.1134/S1062360415050069 .Web of Science IF 0,392)

Направление ПФИ № 52 Биологическое разнообразие

Тема НИР: «Механизмы видообразования и ранних этапов эволюции. Молекулярно-генетические и экологические аспекты» Основные научные результаты в 2013-15 гг.

Рук-ли: д.б.н. Баклушинская И.Ю., к.б.н. Брандрер О.В.

Показаны цитологические механизмы анеуплоидии при гибридизации форм с монобрахально гомологичными робертсоновскими транслокациями у слепушонок *Ellobius tancrei*.

Анализ изменчивости D-loop мтДНК у разнохромосомных видов крапчатых сусликов позволил определить границы распространения трех подвидов *Spermophilus suslicus*. и обнаружить две генетически дифференцированные формы *S. odessanus* в днепровско-бугском междуречье.

При анализе кросс-гибридизации *in situ* микродиссекционных ДНК-проб показано снижение гомологии ДНК-повторов прицентромерных районов хромосом при увеличении дифференциации и уменьшении родства форм и видов лесных мышей р. *Arodemus* и *Sylvaemus*.

Посредством анализа гена COI мтДНК выявлены гибридные популяции северной и южной форм желтогорлой мыши на юге Московской области, на северной Украине (в окр. г. Киев) и на правобережье Волги в Ульяновской и Самарской областях. Довольно значительная ширина гибридных зон (50–180 км) говорит об отсутствии серьезных генетических барьеров при скрещивании внутривидовых форм *S. flavicollis*.

Для анализа механизмов закрепления хромосомных перестроек у вида, утратившего Y хромосому, в результате инбредных скрещиваний гибридов слепушонок F1 с 2n=50, несущих в кариотипе четыре разных монобрахально гомологичных робертсоновских



метацентрика, получены гибриды F2–F4. Анализ структуры кариотипов выявил мозаиков с $2n=50-51$, а также гомозигот по одной паре робертсоновских транслокаций с $2n=49$. Выявлено снижение плодовитости гибридов F3 вплоть до бесплодия.

Исследована генетическая изменчивость митохондриальных (cyt b, D-loop) и ядерных (HOX, i13BCR, Smc Y) маркеров в выборках из зоны вторичного контакта сурков *M. baibacina* и *M. sibirica* и сусликов *S. pallidicauda* и *S. alashanicus*. Показана пространственная локализация гибридизации у сурков, зависящая от стациальных предпочтений контактирующих видов. Полученные данные указывают на существование механизмов, обусловленных видовыми экологическими и поведенческими особенностями, которые приводят к взаимопроникновению генотипов, но при этом ограничивают данный процесс. Зона контакта между бледнохвостым и алашанским сусликами образуется на границе их распространения, где происходит их спорадическая гибридизация.

Проанализирована изменчивость гена D-loop мтДНК 38 крапчатых сусликов из 18 локалитетов. Кластеризация филогенетического дерева отражает разделение выборки на видовые группы, коррелирующее с кариотипическими различиями. *S. suslicus* образует 3 кластера, которые согласуются с подвидовым делением. У 36-хромосомных *S. odessanus* выделяется кластер, соответствующий *S. o. odessanus*, остальные суслики этой формы объединены в кластер с высоким уровнем изменчивости. Подтверждено существенное значение гидрогеографических барьеров в истории ареала крапчатых сусликов.

В результате проведенного исследования внутривидовой генетической дифференциации длиннохвостого суслика *Urocitellus undulatus* выяснилось, что анализ изменчивости генов D-loop (N=107), cyt b (N=11), SmcY (N=7) выявляет разделение вида на "западную" и "восточную" формы с границей по Орхон-Селенгинскому бассейну. Подвид *U. u. undulatus* парафилетичен, в то время как западный подвид *U. u. stramineus* характеризуется высокой генетической изменчивостью.

Показана возможность видовой идентификации 12 видов сусликов по гену COI мтДНК в международной системе ДНК-штрихкодирования; у 4 видов обнаружена интрогрессия мтДНК, а у широкоареальных видов уровень дивергенции в 3.5 – 4.4% указывает на возможность существования криптических видов.

Впервые показано филогенетическое родство сусликов *Spermophilus alashanicus* и *S. dauricus* и их близость к предковым формам группы. По результатам секвенирования cyt b Подтверждена монофилия подрода *Colobotis*. Показано, что восточная и западная формы *S. relictus* парафилетичны.

Состав и распространение внутривидовых группировок обыкновенной слепушонки *Ellobius talpinus*, впервые выявленных при анализе изменчивости гена cyt b, не совпадают с принятой подвидовой системой.

1. Matveevsky S., Bakloushinskaya I., Tambovtseva V., Romanenko S., Kolomiets O. Analysis of meiotic chromosome structure and behavior in Robertsonian heterozygotes of *Ellobius tancrei*:



a case of monobrachial homology // *Comparative Cytogenetics*. 2015. V. 9. N 4. P. 691–706. doi: 10.3897/Comp Cytogen.v9i4.56741,433 Web of Science IF 1.519

2. Богданов А.С., Лебедев В.С., Зыков А.Е., Баклушинская И.Ю. Изменчивость гена цитохрома b и прилежащего участка гена tRNA-Thr митохондриальной ДНК у обыкновенной слепушонки *Ellobius talpinus* (Mammalia, Rodentia) // *Генетика*. 2015. Т. 51. № 12. С. 1433–1438. DOI: 10.7868/S0016675815120048 ИФ РИНЦ 0,497. (Bogdanov A.S., Bakloushinskaya I.Y., Lebedev V.S., Zykov A.E. VARIABILITY OF CYTOCHROME B GENE AND ADJACENT PART OF TRNA-THR GENE OF MITOCHONDRIAL DNA IN THE NORTHERN MOLE VOLE ELLOBIUS TALPINUS (MAMMALIA, RODENTIA) // *Russian Journal of Genetics*. 2015. Т. 51. № 12. С. 1243-1248. DOI: 10.1134/S1022795415120042. Web of Science IF 0,448)

3. Ermakov O.A., Simonov E.P., Surin V.L., Titov S.V., Brandler O.V., Ivanova N.V., Borisenko A.V. Implications of hybridization, NUMTs, and overlooked diversity for DNA barcoding of Eurasian ground squirrels // *PLoS One*. 2015. V. 10(1). e0117201. DOI: 10.1371/journal.pone.0117201. Web of Science IF 3,234

4. Капустина С.Ю., Брандлер О.В. Филогения сусликов рода *Spermophilus* и положение алашаньского суслика (*Spermophilus alashanicus*, Buchner, 1888) на филогенетическом дереве палеарктических “короткохвостых” сусликов // *Молекулярная биология*. 2015. Т. 49. № 3. С. 442. DOI: 10.7868/S0026898415030088 ИФ РИНЦ 0,786. (Kapustina S.Y., Brandler O.V., Adiya Y. Phylogeny of genus *Spermophilus* and position of alashan ground squirrel (*Spermophilus alashanicus*, Büchner, 1888) on phylogenetic tree of palearctic short-tailed ground squirrels // *Molecular Biology*. 2015. Т. 49. № 3. С. 391-396. DOI: 10.1134/S0026893315030085 Web of Science IF 0,612

5. Bakloushinskaya I., Romanenko S., Serdukova N., Graphodatsky A., Lyapunova E. A new form of the mole vole *Ellobius tancrei blasius*, 1884 (Mammalia, Rodentia) with the lowest chromosome number // *Comparative Cytogenetics*. 2013. Т. 7. С. 163. doi: 10.3897/CompCytogen.v7i2.5350. eCollection 2013. Web of Science IF 1.211

Направление ПФИ № 52 Биологическое разнообразие

Тема НИР: «Популяционно-генетический анализ модельных групп животных с привлечением данных полногеномного секвенирования» Основные научные результаты в 2013-15 гг.

Рук-ли: к.б.н. Мюге Н.С., к.б.н. Галимов Я.Р.

Изучение естественных (озера) и искусственных (карьер) популяций трехиглой колюшки методом геномного секвенирования. Проблемы детерминации пола у дафний (*Daphnia magna*), модельного вида, имеющего партеногенетические клоны.

Проведено исследование молодых озер Кандалакшского залива Белого моря В озерах, соединенных широкой короткой протокой с морем выявлена типичная анадромная форма колюшки, частоты пресноводного аллеля EDA составляют около 5%, что свидетельствует об отсутствии в этих озерах жилой формы. В изолированных озерах частота этого аллеля



от 30 до 75%, что говорит о промежуточной стадии адаптации к облигатно пресноводному местообитанию. Неожиданно высокую представленность генов системы энергетического обмена среди участков генома, находящихся под воздействием движущего отбора можно объяснить тем, что ключевым различием в физиологии жилой формы колюшки является не соленость, а кардинальные изменения в условиях зимовки. Анализ данных полногеномного секвенирования популяций трехиглой колюшки из молодых пресноводных водоемов Кандалакшского залива Белого моря позволил выявить 19 высоко дивергировавших коротких участков генома, 17 из которых включают белок-кодирующие гены, с предсказанными функциями к адаптациям к пресноводному обитанию. Наличие таких участков в геноме обусловило возможность быстрой адаптации под действием сильного движущего отбора, воздействующего на разные участки генома одновременно.

Впервые обнаружен новый тип бесполого размножения, автомиксис, у ветвистоусых ракообразных. При анализе однонуклеотидного полиморфизма вблизи сайтов рестрикции (RAD маркеры) у редкого полового потомства в массовых культурах NMP клонов было показано, что это потомство образуется не в результате внутриклонального скрещивания, а в результате бесполого производства покоящихся яиц путем автомиксиса.

Описана и изучена новая модель ранней эволюции генетической (хромосомной) системы определения пола у пресноводного ракообразного *Daphnia magna*. У части клонов дафний пол потомства определяется условиями, в которых находится материнская особь, а у части – генотипом последней. В географически и эволюционно далеких популяциях вида участки, отвечающие за генетическое определение пола, расположены в одной и той же хромосоме. Выявлено несколько кандидатных генов, мутации в которых могут приводить к генетическому определению пола, в том числе, участвующий в определении пола у насекомых *transformer2* и *sox9*, мутации в котором приводят к гермафродитизму у человека.

1. Terekhanova N.V., Logacheva M.D., Penin A.A., Neretina T.V., Barmintseva A.E., Bazykin G.A., Kondrashov A.S., Muge N.S. Fast evolution from precast bricks:genomics of young freshwater populations of threespine stickleback *Gasterosteus aculeatus* // PLoS Genet. 2014 Oct 9;10(10):e1004696. doi: 10.1371/journal.pgen. Web of Science IF 8.167

2. Svendsen N., Reisser C.M.O., Dukić M., Thuillier V., Ségard A., Liautard-Haag C., Fasel D., Hürlimann E., Lenormand T., Galimov Y., Haag Ch.R. Uncovering cryptic asexuality in *Daphnia magna* by RAD-sequencing // Genetics. 2015 Nov;201(3):1143-55. doi: 10.1534/genetics.115. Web of Science IF 5,963

3. Senchukova A.L., Pavlov S.D., Esin E.V., Markevich G.N., Muge N.S. Chars of the genus *Salvelinus* from Nachikinskoe Lake (Kamchatka Peninsula) and their position in the phylogenetic system of the *S. alpinus*-*S. malma* complex // Journal of Ichthyology. 2015. V. 55. N 1. P. 97-104. DOI: 10.1134/S0032945213100093. Web of Science IF 0.285

4. Озернюк Н.Д., Мюге Н.С. Крупномасштабные дубликации генов и дивергенция паралогичных генов на примере рыб // Генетика. 2013. Т. 49. № 1. С. 73. DOI: 10.7868/S0016675813010086. ИФ РИНЦ 0,497 (Ozernyuk N.D., Myuge N.S. Large-scale



genome duplications and paralog divergence in fish // Russian Journal of Genetics. 2013. T. 49. № 1. С. 63-69. DOI: 10.1134/S1022795413010080. Web of Science IF 0,410)

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

10 наиболее значимых публикаций исследователей ИБР РАН за 2013-15 гг. по основной реферативной группе № 9 «Общая биология»:

1. Svendsen N., Reisser C.M.O., Dukić M., Thuillier V., Ségard A., Liautard-Haag C., Fasel D., Hürlimann E., Lenormand T., Galimov Y., Haag Ch.R. Uncovering cryptic asexuality in *Daphnia magna* by RAD-sequencing // Genetics. 2015. V. 201(3). P. 1143-55. Genetics. 2015 Nov;201(3):1143-55. doi: 10.1534/genetics.115.179879. Epub 2015 Sep 3. IF Wos=5,963

2. Senchenko V.N., Kisseljova N.P., Ivanova T.A., Dmitriev A.A., Krasnov G.S., Kudryavtseva A.V., Panasenko G.V., Tsitrin E.B., Lerman M.I., Kissel'ov F.L., Kashuba V.I., Zabarovsky E.R. Novel tumor suppressor candidates on chromosome 3 revealed by NotI-microarrays in cervical cancer // Epigenetics. 2013. V. 8(4). P. 246–251. Epigenetics. 2013 Apr;8(4):409-20. doi: 10.4161/epi.24233. Epub 2013 Mar 11. IF Wos=5,108

3. Zubova Y., Nasyrova D., Saprionova A., Ugrumov M. Brain as an endocrine source of circulating 5-hydroxytryptamine in ontogenesis in rats // Mol. Cell. Endocrinol. 2014. V. 393. P. 92-98. DOI: 10.1016/j.mce.2014.06.006 IF Wos=4,405

4. Gordeeva O.F., Nikonova T.M. Development of Experimental Tumors Formed by Mouse and Human Embryonic Stem and Teratocarcinoma Cells after Subcutaneous and Intraperitoneal Transplantations into Immunodeficient and Immunocompetent Mice // Cell Transplant. 2013. V. 22. №10. P. 1901-1914. DOI: 10.3727/096368912X657837. IF Wos=3,57

5. Shashova E.E., Lyupina Yu.V., Glushchenko S.A., Slonimskaya E.M., Savenkova O.V., Kulikov A.M., Gornostaev N.G., Kondakova I.V., Sharova N.P. Proteasome functioning in breastcancer: connection with clinical-pathological factors // PLOS One. 2014. V. 9. №10. e109933. PLoS One. 2014 Oct 17;9(10):e109933. doi: 10.1371/journal.pone.0109933. eCollection 2014. IF Wos=3,234

6. Temereva E.N., Tsitrin E.B. Development and organization of the larval nervous system in *Phoronopsis harmeri*: new insights into phoronid phylogeny // Front Zool. 2014. 11:3 pr 28;11:35. doi: 10.1186/1742-9994-11-35. eCollection 2014. IF Wos=3,051

7. Krajewski W.A. Yeast Isw1a and Isw1b exhibit similar nucleosome mobilization capacities for mononucleosomes, but differently mobilize dinucleosome templates // Arch. Biochem. Biophys. 2014. V. 546. P. 72-80. doi: 10.1016/j.abb.2014.02.003. IF Wos=3,107



8. Terekhanova N.V., Logacheva M.D., Penin A.A., Neretina T.V., Barmintseva A.E., Bazykin G.A., Kondrashov A.S., Mugue N.S. Fast evolution from precast bricks:genomics of young freshwater populations of threespine stickleback *Gasterosteus aculeatus* // PLoS Genetics. 2014. V. 10. № 10. e1004696. 2014 Oct 17;9(10):e109933. doi: 10.1371/journal.pone.0109933. eCollection 2014. IF Wos=8,167

9. Naumenko V.A., Tyulenev Yu.A., Evdokimov V.V., Kurilo L.F., Shileyko L.V., Sorokina T.M., Yakovleva V.A., Kovalyk V.P., Malolina E.A., Kulibin A.Yu., Gomberg M.A., Kushch A.A. Detection and quantification of human herpes viruses types 4-6 in sperm samples of patients with fertility disorders and chronic inflammatory urogenital tract diseases // Andrology. 2014. V. 2. № 5. P. 687-694. DOI: 10.1111/j.2047-2927.2014.00232.x Wos=2,298

10. Gordeeva N.V., Alekseyev S.S., Matveev A.N., Samusenok V.P. Parallel evolutionary divergence in Arctic charr *Salvelinus alpinus* (L.) complex from Transbaikalia: variation in differentiation degree and segregation of genetic diversity among sympatric forms // Can. J. Fish. Aquat. Sci. 2015. V. 72. P. 96-115. DOI: 10.1139/cjfas-2014-0014 Wos=2,287

Средний IF Wos=4,119 – для лучших 10-ти публикаций ИБР РАН за 2013-15 гг. по дополнительной реферативной группе № 9 «Общая биология»

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

В 2013 году НИР ИБР РАН была поддержана 43 грантами (1 – международный, 1 – РГНФ, 41 грант РФФИ – из них 2 – на проведение научных школ, и 3 – гранты молодых исследователей).

Общий объем финансирования по грантам фондов РФФИ (гранты и проведение Школ-конференций), РГНФ, РНФ и международным грантам в 2013 году – 20 950 243 руб.

В 2014 году НИР ИБР РАН была поддержана 43 грантами (1 – международный, 1 – РГНФ, 2- РНФ, 39 грантов РФФИ – из них 1 – на проведение научной школы, и 3 – гранты молодых исследователей).

Общий объем финансирования по грантам фондов РФФИ (гранты и проведение Школ-конференций), РГНФ, РНФ и международным грантам в 2014 году – 31 934 273 руб.

В 2015 году НИР ИБР РАН была поддержана 38 грантами (1 – международный, 2- РНФ, 35 грантов РФФИ – из них 1 – на проведение научной школы, и 3 – гранты молодых исследователей).

Общий объем финансирования по грантам фондов РФФИ (гранты и проведение Школ-конференций), РГНФ, РНФ и международным грантам в 2015 году – 32 700 797 руб.

В 2013-15 году НИР ИБР РАН была поддержана 75 грантами (1 – международный, 1- РГНФ, 2- РНФ, 71 грант РФФИ – из них 2 – на проведение научных школ, и 6 – гранты молодых исследователей).



Общий объем финансирования по грантам фондов РФФИ (гранты и проведение Школ-конференций), РГНФ, РНФ и международным грантам в 2013-15 годах – 85 585 313 руб.

1 Грант РГНФ 2012-2014 гг.

1. Угрюмов № 12-06-00894/14 «Роль катехоламинергических систем мозга в развитии гиперпролактинемии – социально значимого нейродегенеративного заболевания»

Международный грант 2013-15 гг. - ERA.Net RUS от Европейской комиссии по биомедицине, и Германского центра авиации и космонавтики Линдер Хойе, Кельн, 51147, Германия)

1. Угрюмов М.В. «Исследование моноаминергических систем мозга в условиях гипогравитации и в период острой отмены гипогравитации (в первые недели после трехнедельного космического полета)»

Гранты РНФ – 2014-16 гг. Общее число – 2

1. Авдонин П.В. № 14-15-01004. «Роль перекиси водорода в регуляции обмена ионов кальция в эндотелиальных клетках и в регуляции сократимости сосудов»

2. Угрюмов М.В. № 14-15-01122. «Клеточные и молекулярные механизмы гуморальной регуляции развития и функционирования организма в онтогенезе с помощью эндогенных химических сигналов»

Гранты РФФИ – 2011-2013 гг. Общее число - 15.

1. Авдонин П.В. № НК 11-04-01520/13. «Исследование механизмов входа кальция в эндотелиальные клетки кровеносных сосудов в ответ на активацию в них 5HT1В- и 5HT2В-рецепторов серотонина».

2. Александрова № НК 11-04-00510/13. «Анализ дедифференцировки клеток ретинального пигментного эпителия человека и их индукция в клетки нейрального типа *in vitro*»

3. Гордеева О.Ф. № НК-11-04-00379/13. «Сигнальные пути факторов семейства TGF beta в регуляции нормального и патологического развития плюрипотентных стволовых клеток».

4. Григорян Э.Н. № НК-11-04-00125/13. «Факторы роста и шапероны в эпиморфной регенерации сетчатки у амфибий и поддержании жизнеспособности поврежденной сетчатки у млекопитающих»

5. Зиновьева Р.Д. № НК-11-04-00728/13. «Исследование основного каскада регуляторных факторов, направляющих развитие и регенерацию тканей глаза позвоночных»

6. Краевский № НК-11-04-00527/13. «Исследование влияния перестроек хроматина на взаимодействие хроматина с SET доменами метилтрансфераз гистонов».

7. Куликова № НК-11-04-02047/13. Исследование роли новых эволюционно-консервативных транскрипционных факторов семейства d4 в сигнальных путях, контролирующих нейрогенез.

8. Ляпунова № НК-11-04-00593/13. Изучение соотношения изменчивости и формообразования в поддержании генетической целостности вида на природных модельных объектах.



9. Мюге Н.С. № НК-11-04-02056/13. «Формообразование репродуктивно изолированных пресноводных морф трехиглой колюшки в водоемах бассейна Белого моря как модель видообразования».

10. Нечаева № НК-11-04-01362/13. Участие эмбриональной двигательной активности в адаптации зародыша к пренатальной гипоксии.

11. Паюшина № НК-11-04-00011/13. «Клетки-предшественники скелетных мышц в немышечных тканях»

12. Сахаров Д.А. № НК-11-04-00674/13. «Принятие решения ансамблем нейронов»

13. Угрюмов М.В. № НК-11-04-01840/13. «Развивающийся мозг – полифункциональный эндокринный орган: эндокринное влияние химических сигналов мозгового происхождения на периферические органы-мишени»

14. Шкиль Ф.Н. № НК-11-04-00117/13. «Сравнительный анализ скелетогенеза усачей р. *Barbus* (Teleostei; Cyprinidae) как метод филогенетических реконструкций»

15. Шмуклер Ю.Б. № НК-11-04-01469/13. «Трансммиттеры и их аналоги в регуляции различных процессов онтогенеза».

Гранты РФФИ – 2012-2014 гг. Общее число - 9.

1. Воронежская Е.Е. № НК 12-04-01510/13. «Интегративная функция медиаторов нервной системы в преметаморфный период»

2. Зотин А.А. № НК-12-04-00397/13. Анализ эндогенных биоритмов роста и энергетического обмена в онтогенезе животных.

3. Кузин Б.А. № НК-12-04-00839/13. «Изучение модулирующего влияния стресс-индуцибельных генетических систем на морфогенетические процессы дрозофилы»

4. Мельникова № НК-12-04-00379/13. «Экспрессия и активность множественных форм протеасом в периферических органах и различных опухолевых клетках крыс Браттлеборо с генетическим дефектом синтеза вазопрессина»

5. Митрофанов № НК-12-04-00926/13. «Роль онкогена *Dras1* в эволюции видов-двойников группы *Drosophila virilis*».

6. Михайлов В.С. № НК-12-04-00085/13. «Функция шаперонов и протеасом в регуляции протеома клеток, инфицированных бакуловирусами»

7. Смирский № НК-12-04-00186/13. «Стадио- и видоспецифичные паттерны экспрессии генов в ходе дифференцировки хрусталика в норме и при патологии»

8. Шарова Н.П. № НК-12-04-00072/13. «Функция протеасом в раннем онтогенезе иммунной и центральной нервной систем млекопитающих и в условиях адаптации к отсутствию молекул главного комплекса гистосовместимости класса I.»

9. Ямскава В.П. № НК-12-04-00707/13. «Исследование новой группы мембранотропных биорегуляторов, выделенных из тканей иглокожих, моллюсков и членистоногих (ракообразных)».

Гранты РФФИ для молодых исследователей – 2012-2013 гг. Общее число - 3

1. Капитанова № НК 12-04-31923/13 - мол.а.



2. Карпова Я.Д. № НК 12-04-31621/13. «Роль протеасом в донорспецифической иммунологической толерантности, в приживлении и отторжении трансплантата щитовидной железы у крыс»

3. Кулибин № НК 12-04-32182/13 мол-а. «Влияние условий культивирования клеток Сертоли взрослых мышей на их способность формировать новые семенные канальцы и поддерживать сперматогенез после трансплантации под капсулу почки».

Гранты РФФИ – 2013 г. Общее число – 6.

1. Воронежская Е.Е. № НС-13-04-90711/13 Мол_рф_нр. «Распределение рецепторов интегринa beta1 и серотонина 5-НТ1 при различных типах пищеварения у личинок пресноводных и морских двусторчатых моллюсков»

2. Озернюк № НР-ИР13-00-14162/13. «ИР Доступ к электронным научным информационным ресурсам зарубежных издательств»

3. Шашова Е.Е. № НС-13-04-90701/13 Мол_рф_нр. «Распределение множественных форм протеасом в тканях карцином молочной и щитовидной желез человека»

4. Брандлер О.В. № № НК 12-04-92213/13 монг-а

Гранты РФФИ – 2013 г. – на проведение Научных Школ

5. Озернюк № НР(г) 13-04-06107/13 (школа). «Научный проект организации и проведения Всероссийской XVI Школы-конференции «Актуальные проблемы биологии развития»

6. Угрюмов М.В. № НР(г) 13-04-06113/13 российско-французский симпозиум. «Научный проект организации Российско-французского симпозиума «Нейродегенеративные заболевания: новые подходы к оценке патогенеза и разработке диагностики и лечения».

Гранты РФФИ – 2013-2015 гг. Общее число - 8.

1. Воронежская Е.Е. № НР(к) 13-04-10164/13. «Научный проект проведения полевых исследований по изучению нейрогуморальной регуляции планктонных стадий развития важнейших групп морских беспозвоночных».

2. Захарова Л.А. № НК 13-04-00191/13. «Механизмы регуляции развития ГРГ-продуцирующей и иммунной систем: роль цитокинов воспаления, катехоламинов и их рецепторов»

3. Курмышкина О.В. № НС-13-04-90725/13. «Исследования особенностей пролиферации, апоптоза и экспрессии иммунных протеасом на модели развивающегося тимуса крыс с целью использования характеристик этих процессов в диагностике онкологических заболеваний»

4. Микаелян № НК 13-04-01459/13. «Особенности регуляции IGF зависимого пути при развитии гепатоцеллюлярной карциномы»

5. Савицкий № НК 13-04-01018/13. «Влияние экспрессии генов Sxl-dsx каскада на детерминацию пола у *Drosophila melanogaster*».

6. Симонова О.Б. № НК 13-04-00074/13. «Изучение тонкой структуры и анализ взаимодействия транскриптов перекрывающихся генов комплекса lawc/Trf2, контролирующего развитие *Drosophila*».



7. Терских № НК 13-04-12052/13 ОФИ М. Разработка тканеинженерного эквивалента для восстановления дефектов хрящевой ткани головы и шеи.

8. Угрюмов М.В. № НК 13-04-40375-Н/13 КОМФИ. «Изучение механизмов пластичности мозга и поиск биомаркеров в плазме крови на экспериментальных моделях доклинической и ранней клинической стадий и у больных на ранней клинической стадии болезни Паркинсона»

Гранты РФФИ – 2014-2016 гг. Общее число - 15.

1. Авдонин П.В. НК 14-04-00951/14. «Роль двупоровых кальциевых каналов в активации сокращений сердца и в регуляции тонуса кровеносных сосудов»

2. Александрова НК № 14-04-00604/14. «Регуляция трансдифференцировки клеток пигментного эпителия сетчатки глаза человека *in vitro*»

3. Бродский В.Я. НК № 14-04-00189/14. «Сигнальные факторы межклеточной кооперации».

4. Гордеева О.Ф. НК 14-04-00419/14. «Исследование паттернов экспрессии раково-тестикулярных антигенов семейств *Mage* в развитии млекопитающих»

5. Григорян Э.Н. НК 14-04-00184/14. «Структурные, генетические и эпигенетические особенности клеток ретинального пигментного эпителия, определяющие их потенции к репрограммированию *in situ*»

6. Захаров И.С. НК 14-04-00875/14. «Мультистабильность паттерн-генерирующих нейронных ансамблей»

7. Зиновьева Р.Д. НК 14-04-00745/14. «Исследование основного каскада регуляторных факторов контролирующего морфогенез глаза позвоночных»

8. Краевский В.А. НР 14-04-00718/14. «Исследования влияния перестроек хроматина на механизм модификации гистонов мононуклеосом и полинуклеосомных последовательностей»

9. Ляпунова № НК 14-04-00785/14. «Неравномерность темпов изменений разных систем генома и их эволюционное значение»

10. Манухин Б.Н. 14-04-00845/14. «Количественный анализ лиганд-рецепторных взаимодействий и пострецепторных путей передачи адренергического и холинергического сигнала физиологическими и радиолигандными методами»

11. Незлин Л. П. № НК 14-04-00673/14. «Сравнительный анализ строения, развития и функций апикального сенсорного органа у репрезентативных представителей трохофорных животных»

12. Сахаров Д.А. 14-04-00537/14. «Эволюционные предпосылки оптимизации когнитивных функций физической нагрузкой»

13. Угрюмов М.В. № НК 14-04-01732/14. «Развивающийся мозг как источник эндокринной парааденогипофизарной регуляции репродуктивной функции»

14. Шкиль Ф.Н. № НК 14-04-00590/14. «Гетерохронии в онто- и филогенезе лучеперых рыб, Actinopterygii (Osteichthyes; Chordata)»



15. Шмуклер Ю.Б. № НК 14-04-00110/14. «Трансммиттерные системы в раннем эмбриогенезе»

Гранты РФФИ – 2014 г. Общее число - 4.

1. Воронежская Е.Е. НК(к) 14-04-10153/14. «Научный проект проведения полевых исследований по изучению клеточных и молекулярных основ онтогенеза важнейших групп морских беспозвоночных».

2. Озернюк № НР-ИР13-00-14162/14. «ИР Доступ к электронным научным информационным ресурсам зарубежных издательств»

3. Озернюк № НР(г) 14-04-06001/14

Гранты РФФИ – 2014-15 г. – на проведение Научных Школ - 1

4. Угрюмов № 14.120.14.91-НШ. ВНШ-91.2014.4, 2014-2015, «Сигнальные молекулы мозга – секреция и функциональное значение»

Гранты РФФИ для молодых исследователей – 2014-2014 гг. Общее число - 3

1. Степанова А.А. № НК 14-04-31013/14. «Разработка нового метода двумерного электрофореза для неочищенных фракций протеасом»

2. Суханова И.Ф. № НК 14-04-32318/14. «Исследование роли белков Ерас1,2 в реализации рецептор-зависимого, цАМФ-зависимого действия естественных вазодилататоров».

3. Сухинич К. К. № НР 14-04-31117/14. «Дифференцировка и связи суспензионных и тканевых нейротрансплантатов».

Гранты РФФИ – 2015-2017 гг. Общее число - 8.

1. Воронежская Е.Е. № НК 15-04-07573/15. «Долговременная модификация активности ресничек моноцилиарных клеток игоркожих при изменении внутриклеточного уровня серотонина и дофамина»

2. Воронежская Е.Е. № 15-29-02650/15 офи-м. «Создание общедоступной базы данных коллекций микроскопических препаратов: «Разнообразие модельных объектов для наук о мозге, биологии развития и биотехнологий»

3. Кузин Б.А. № НК 15-04-01917/15. «Изучение лиганд-тспецифичности активации целевых генов диоксинового (арил-гидрокарбонатного) рецептора человека в развитии органно-тканевых систем»

4. Майорова Т.Д. № НК 15-04-04298/15. «Формирование и функционирование нервной и локомоторной систем в онтогенезе Динофилид (Архианнелида, класс Многощитинковые черви) с разной степенью выраженности неотении»

5. Михайлов В.С. № НК 15-04-01990/15. «Регуляция функции протеасом в клетках насекомых при инфекции бакуловирусами»

6. Мюге Н.С. № НК 15-04-08944/15. «Проведение геномных исследований механизмов формообразования трехиглой колюшки»

7. Мюге Н.С. № НК 15-29-02766/15, ОФИ. «Комплексное генетическое исследование осетровых: геномная организация, филогения и разработка методов генетического мониторинга восстановления природных популяций в Российской Федерации»



8. Шарова Н.П. № НК 15-04-03494/15. «Функционирование протеасом в клетках нервной и иммунной систем у крыс в раннем онтогенезе в норме, при воспалении и при нарушении метаболизма серотонина».

Информация о грантах представлена на официальном сайте ИБР РАН – <http://idbras.comcor.ru/?show=content10>

10 наиболее значимых научных грантов, выполнявшихся на базе ИБР РАН в 2013-15 гг. по исследованиям в рамках основной референтной группы № 10 «Физико-химическая, молекулярная и клеточная биология, биотехнологии»

Гранты РФФИ

1. Гордеева О.Ф. № НК-11-04-00379/13. «Сигнальные пути факторов семейства TGF beta в регуляции нормального и патологического развития плюрипотентных стволовых клеток». Финансирование в 2013г – 440 000 руб. Гордеева О.Ф. НК 14-04-00419/14. «Исследование паттернов экспрессии раково-тестикулярных антигенов семейств Mage в развитии млекопитающих» Финансирование в 2014-15г – 1400 000 руб. Общее финансирование в 2013-15гг. – 1 840 000 руб.

2. Краевский № НК-11-04-00527/13. «Исследование влияния перестроек хроматина на взаимодействие хроматина с SET доменами метилтрансфераз гистонов». Финансирование в 2013г – 320 000 руб. Краевский В.А. НР 14-04-00718/14. «Исследования влияния перестроек хроматина на механизм модификации гистонов мононуклеосом и полинуклеосомных последовательностей» Финансирование в 2014-15г – 1000 000 руб. Общее финансирование в 2013-15гг. – 1 320 000 руб.

3. Симонова О.Б. № НК 13-04-00074/13. «Изучение тонкой структуры и анализ взаимодействия транскриптов перекрывающихся генов комплекса lawc/Trf2, контролирующего развитие *Drosophila*». Общее финансирование в 2013-15гг. – 1 360 000 руб.

4. Савицкий № НК 13-04-01018/13. «Влияние экспрессии генов Sxl-dsx каскада на детерминацию пола у *Drosophila melanogaster*». Общее финансирование в 2013-15гг. – 1 270 000 руб.

5. Зотин А.А. № НК-12-04-00397/13. Анализ эндогенных биоритмов роста и энергетического обмена в онтогенезе животных. Общее финансирование в 2013-14гг. – 650 000 руб.

6. Кузин Б.А. № НК-12-04-00839/13. «Изучение модулирующего влияния стресс-индуцибельных генетических систем на морфогенетические процессы дрозофилы». 3. Кузин Б.А. № НК 15-04-01917/15. «Изучение лиганд-тспецифичности активации целевых генов диоксинового (арил-гидрокарбонатного) рецептора человека в развитии органно-тканевых систем». Общее финансирование в 2013-15гг. – 1 610 000 руб.

7. Мюге Н.С. № НК-11-04-02056/13. «Формообразование репродуктивно изолированных пресноводных морф трехиглой колюшки в водоемах бассейна Белого моря как модель видообразования». Финансирование в 2013 г. – 430 000 руб.



8. Мюге Н.С. № НК 15-04-08944/15. «Проведение геномных исследований механизмов формообразования трехиглой колюшки». Финансирование в 2015 г. – 550 000 руб.

9. Мюге Н.С. № НК 15-29-02766/15, ОФИ. «Комплексное генетическое исследование осетровых: геномная организация, филогения и разработка методов генетического мониторинга восстановления природных популяций в Российской Федерации» Финансирование в 2015 г. – 1300 000 руб.

10. Шкиль Ф.Н. № НК 14-04-00590/14. «Гетерохронии в онто- и филогенезе лучеперых рыб, Actinopterygii (Osteichthyes; Chordata)» Общее финансирование в 2014-15гг. – 1 100 000 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

1. НИОКР «Оценка генетической структуры популяций человека и ее связи с социально-значимыми признаками поведения». Программа научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009 - 2013 годы. Министерство образования и науки РФ.

Сроки: 2012-2013 гг. Руководитель проекта: к.б.н., с.н.с. лаб. эволюционной генетики развития ИБР РАН Лазебный О.Е. Финансирование в 2013 году – 1 956 000 руб.

2) «Разработка композиции для создания на ее основе биофармацевтического препарата, способствующего регенерации и заживлению поврежденных тканей» по договору № 02-02Ф/2009 от 3 августа 2009 г., составная часть проекта «Поиск и разработка новых биологически активных соединений для создания на их основе лекарственных препаратов, вакцин и клеточных биофармацевтических препаратов», шифр «Фарма» в рамках ФЦП "Национальная система химической и биологической безопасности Российской Федерации (2009 -2013 годы)"/ 2010-2013 гг. Руководитель проекта: д.б.н., зав. лаб клеточной пролиферации ИБР РАН Васильев А.В.. Финансирование в 2013 году – 1 520 000 руб.

3) НИОКР «Разработка и создание базы данных взаимодействий молекулярно-биологических и генетических объектов для выявления ключевых генов сигнальных каскадов,



связанных с формированием патологий, на примере карцином различной этиологии». Программа научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009 - 2013 годы. Министерство образования и науки РФ.

Сроки: 2012-2013. Руководитель проекта: д.б.н., зав. лаб эволюционной генетики развития Куликов А.М. Финансирование в 2013 году – 1 954 000 руб.

4) ОКР «Разработка композиции для создания на ее основе биофармацевтического препарата, способствующего регенерации и заживлению поврежденных тканей» по договору № 02-02Ф/2009 от 3 августа 2009 г., составная часть проекта «Поиск и разработка новых биологически активных соединений для создания на их основе лекарственных препаратов, вакцин и клеточных биофармацевтических препаратов» Госконтракт № 9411.1007500.13.979 от 22 июля 2009 г. Национальная система химической и биологической безопасности Российской Федерации (2009 - 2013 годы).

Головной исполнитель ИТЦ БАС РАН (Минпромторг России). Сроки: 2009-201 г. Руководитель проекта: д.б.н., зав. лаб. клеточной пролиферации Васильев А.В. Финансирование в 2013 году – 14 250 000 руб.

5) НИОКР «Доклинические исследования нового противоопухолевого лекарственного средства, воздействующего на пул 26S-протеасом». Государственный контракт от «04» октября 2012 г. № 12411.1008799.13.175 Развитие фармацевтической и медицинской промышленности Российской Федерации на период до 2020 года и дальнейшую перспективу. Министерство промышленности и торговли Российской Федерации».

Сроки выполнения: 2012-2014 гг. Руководитель проекта: д.б.н., зав. лаб. биохимии процессов онтогенеза ИБР РАН Шарова Н.П. Финансирование в 2013-15 гг. – 29 040 000 руб.

6) ПНИ «Разработка комплексной системы оценки и прогнозирования негативных последствий для здоровья человека генно-инженерно-модифицированных организмов и продукции, получаемой с их использованием». Прикладные научные исследования (проект) по лоту шифр «2014-14-576-0160-004», соглашение о предоставлении субсидии от «05» ноября 2014 г. № 14.604.21.0143 «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 - 2020 годы» Министерство образования и науки Российской Федерации. Сроки: 2014 г. Руководитель проекта: д.б.н., зав. лаб. эволюционной генетики развития Куликов А.М.. Финансирование – 4 800 000 руб.

7) ПНИ «Экспериментальное моделирование и разработка ранней диагностики болезни Паркинсона». Прикладные научные исследования (проект) по лоту шифр «2014-14-576-0160-004», соглашение о предоставлении субсидии от «27» июня 2014 г. № 14.604.21.0073. «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 - 2020 годы» Министерство образования и науки Российской Федерации.



Сроки: 2014-2016 гг. Руководитель проекта: академик РАН, зав. лаб. нервных и нейроэндокринных регуляций ИБР РАН Угрюмов М.В. Финансирование 2014-15 гг. – 17 000 000 руб.

8) ПНИ: «Повышение толерантности к засолению у продуктивных сортов мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) путем введения транскрипционного фактора OsGATA риса, эктопическая экспрессия которого, индуцируется избыточным засолением». Соглашение о предоставлении субсидии от 11.11.15 г. № 14.613.21.0052. Уникальный идентификатор проекта RFMEFI61315X0052 «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 - 2020 годы». Министерство образования и науки Российской Федерации.

Сроки: 2015-2016 гг. Руководитель проекта: д.б.н., проф. лаб. регуляции морфогенеза ИБР РАН Гапоненко А.К. Финансирование в 2015 г. – 6 230 000 руб.

9) ПНИ по соглашению о сотрудничестве № 960-С от 09 апреля 2015-2018 гг. с автономной некоммерческой образовательной организацией высшего профессионального образования «Сколковский институт науки и технологий» по реализации проекта «Система биохимической и цитологической диагностики раковых клеток». Отв. к.б.н. с.н.с. лаб. проблем регенерации ИБР РАН Микаелян А.С. Финансирование в 2015 г. – 1 000 000 руб.

Общий объем финансирования по выполненным ИБР РАН проектам НИОКТР, ОКР, ПНИ в рамках Федеральных целевых программ, государственных программ Министерства образования и науки РФ и АНОО «Сколково» за 2013-15 гг. составил 77 750 000 руб.

Внедренческий потенциал научной организации

18. Наличие технологической инфраструктуры для прикладных исследований

3 основных прикладных результата и разработки, полученные ИБР РАН с использованием объектов технологической инфраструктуры в период с 2013 по 2015 год по дополнительной референтной группе № 9 «Общая биология»

Исследования механизмов генерации и регенерации сетчатки на различных моделях, обладающих разным уровнем регенеративного потенциала позволило сотрудникам группы экспериментальной нейробиологии, лаб. проблем регенерации запатентовать свои результаты. Патент на изобретение RU № 2486603 РФ, МПК8 G09B 23/28. «Способ моделирования тканевой структуры сетчатки глаза человека» // Авторы: Александрова М.А., Кузнецова А.В., Вердиев Б.И. // Патентообладатель: ФГБУН Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН. Заявка № 2012114183/14, 11.04.12. Решение о выдаче патента 18.02.2013. Данная разработка оказалось востребованной. С 2013 года отмечено 14 запросов по данному патенту на Интернет ресурсе rosrid.ru/.

Используя классическую модель – плодовую муху дрозофилу, проведено исследование по перспективности данного объекта в качестве тест-системы оценки токсикологических и фармакологических свойств веществ. Разработан способ оценки фармакологических и



токсикологических свойств веществ – радио- и токсико-протекторов. Созданы трансгенные «гуманизированные» линии дрозофил, имеющие в своём геноме индуцибельный ген диоксинового рецептора человека, для разработки тест-системы по испытанию потенциально токсичных фармацевтических средств в условиях *in vivo*. Данная разработка лад. регуляции морфогенеза была запатентована.

Патент на изобретение RU № 2534822 МПК «Способ оценки фармакологических и токсикологических свойств веществ – радио- и токсико-протекторов (варианты)» // Авторы: Кузин Б. А., Ениколопов Г. Н., Слезингер М. С., Симонова О.Б., Черезов Р. О., Зацепина О. Г // Патентообладатель: МФТИ,

ФГБУН Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН.

В 2013 и 2014 г. запатентованы 7 новых сортов петунии (*Petunia hybrid*) со стабильно наследующимися оригинальными декоративными признаками и высокой семенной продуктивностью, включены в реестр селекционных достижений в качестве сортов для контейнерного выращивания. Работа по созданию сортообразцов проводилась в период с 2009 по 2014 гг. на базе опытно-экспериментального участка «Кропотово» им. Б.Л. Астаурова (Каширский р-н, Московская область).

1. Патент № 6932 на селекционное достижение № 59514 «Сорт петунии Снежный Барс» // Авторы и патентообладатели. Широкова А.В., Феоктистова А.П. // Зарегистрирован в Государственном реестре изобретений РФ 11.06.2013 г.

2. Патент № 6933 на селекционное достижение № 59515 «Сорт петунии Розовая Пантера» // Авторы и патентообладатели. Широкова А.В., Феоктистова А.П. // Зарегистрирован в Государственном реестре изобретений РФ 11.06.2013 г.

3. Патент № 6934 на селекционное достижение № 59516 «Сорт петунии Маруся» // Авторы и патентообладатели. Широкова А.В., Феоктистова А.П. // Зарегистрирован в Государственном реестре изобретений РФ 11.06.2013 г.

4. Патент № 6940 на селекционное достижение № 59532 «Сорт петунии Русский ситец» // Авторы Широкова А.В., Кузьмина А.В., Костяновский Р.Г. / Патентообладатели. ФГБУН Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН, Широкова А.В., Кузьмина А.В., Костяновский Р.Г. // Зарегистрирован в Государственном реестре изобретений РФ 13.06.2013 г.

5. Патент № 6941 на селекционное достижение № 59530 «Сорт петунии Звезды Большого Кропотова» // Авторы Широкова А.В., Новохатская А.И., Кадоркина Г.К. / Патентообладатели. ФГБУН Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН, Широкова А.В., Новохатская А.И., Кадоркина Г.К. // Зарегистрирован в Государственном реестре изобретений РФ 11.06.2013 г.

6. Патент № 7504 на селекционное достижение № 63424 «Сорт петунии Темный Крепдешин Ночи» // Авторы Алтухов А.С., Кадоркина Г.К., Костяновский Р.Г., Кузьмина А.В., Никитина Г.В., Широкова А.В. / Патентообладатели. ФГБУН Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН Алтухов А.С., Кадоркина Г.К., Костяновский Р.Г.,



Кузьмина А.В., Никитина Г.В., Широкова А.В. // Зарегистрирован в Государственном реестре изобретений РФ 08.09.2014 г.

7. Патент № 7505 на селекционное достижение № 63422 «Сорт петунии Чудеса Большого Кропотова» // Авторы: Алтухов А.С., Крутиус О.Н., Кузьмина А.В., Никитина Г.В., Широкова А.В. / Патентообладатели. ФГБУН Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН Алтухов А.С., Крутиус О.Н., Кузьмина А.В., Никитина Г.В., Широкова А.В // Зарегистрирован в Государственном реестре изобретений РФ 08.09.2014 г.

По данным сортам петунии в течение 2014-15 гг. было выполнено 12 запросов из государственных сельскохозяйственных предприятий и частных учреждений, занимающихся фитодизайном с использованием декоративных растений.

В 2013-15 гг. прикладные разработки (технологические, методические, селекционные) ИБР РАН были оформлены в 20 объектов - результатов интеллектуальной собственности:

2013 год – 6 патентов на изобретение, 5 патентов на селекционные достижения, 2 патента на изобретение в соавторстве с другими НИ организациями. Всего: 13 патентов.

2014 год - 2 патента на изобретение, 2 патента на селекционные достижения, 2 патента на изобретение в соавторстве с другими НИ организацией. Всего: 6 патентов.

2015 год - 1 патент на изобретение.

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

Характеристика разработок (наименование, сведения об апробации и внедрении, область применения, бизнес-партнер) ИБР РАН с 2013 по 2015 год по дополнительной референтной группе № 9 «Общая биология»

В 2013 и 2014 г. запатентованы 7 новых сортов петунии (*Petunia hybrid*) со стабильно наследующимися оригинальными декоративными признаками и высокой семенной продуктивностью, включены в реестр селекционных достижений в качестве сортов для контейнерного выращивания. Работа по созданию сортообразцов проводилась в период с 2009 по 2014 гг. на базе опытно-экспериментального участка «Кропотова» им. Б.Л. Астаурова (Каширский р-н, Московская область).

По данным сортам петунии в течение 2014-15 гг. было выполнено 12 запросов из государственных сельскохозяйственных предприятий и частных учреждений, занимающихся фитодизайном с использованием декоративных растений.

В 2007-2010 годах сотрудниками лаб. нервных и нейроэндокринных регуляций активно проводились исследования по поиску методических подходов к возможности анализа 3d микроизображения нейронов по значимым признакам, способным дифференцированно оценить состояние нейрона относительно масштаба и возможного прогноза скорости развития нейродегенеративного процесса. Практическая разработка автоматизированной системы анализа 3d микроизображения нейронов проводилась с техническими партнерами - ФГБУН Вычислительным центром им. А.А. Дородницына РАН и ФГБУН Институтом



радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН. В результате совместных работ в 2013 и 2014 годах были зарегистрированы 2 патента на изобретения:

Патент № 2476932 МПК G06T7/40 G06K9/00 «Автоматизированная система анализа биомедицинских микроизображений для обнаружения и характеристики информативных объектов заданных классов на неоднородном фоне» зарегистрирован 27.02.2013 г. // Авторы: Гуревич И.Б., Журавлев Ю.И., Угрюмов М.В., Мягков А.А., Козина Е.А., Трусова Ю.О., Яшина В.В., Хаиндрава В.Г., Пронина Т.С. // Патентообладатель: ФГБУН Вычислительный центр им. А.А. Дородницына РАН.

Патент № RU 2504012 «Автоматизированная система реконструкции 3d распределения нейронов по серии изображений срезов головного мозга» зарегистрирован 10.01.2014 г. // Авторы: Анциперов В.Е., Евсеев О.В., Обухов Ю.В., Угрюмов М.В., Козина Е.А., Колачева А.А. // Патентообладатель: ФГБУН Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН/ ФГБУН Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН.

Научно-педагогическими кадрами ИБР РАН были разработаны, реализованы и успешно аккредитованы выездной экспертизой Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки РФ образовательные программы подготовки кадров высшей квалификации в аспирантуре по имеющимся в ИБР РАН профилям подготовки: «генетика», «физиология», «клеточная биология, цитология, гистология», «биологи развития, эмбриология». Свидетельство об аккредитации от 07.10.2015 г. Разработанные программы подготовки кадров высшей квалификации в аспирантуре по профилям подготовки: «генетика», «физиология» были методически адаптированы под учебные планы магистратуры кафедры биохимии, молекулярной биологии и генетики Института биологии и химии ГОУ ВПО «Московский педагогический государственный университет». Данная образовательнометодическая разработка была проведена по договору о научно-образовательном сотрудничестве ИБР РАН с ГОУ ВПО «Московский педагогический государственный университет» 2009-2014 гг. в рамках совместной работы по Региональной программе департамента образования г. Москвы «Система многоуровневого высшего образование» 2012-2016 гг.

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**



Среди форм деятельности по Уставу ИБР РАН (действующая редакция утверждена приказом № 1120 Федерального агентства научных организаций России – ФАНО России 04.12.2014) не присутствует подготовка нормативно-технических документов государственного и международного уровня, в том числе стандартов, норм, правил, технических регламентов и иных регулирующих документов, утвержденных федеральными органами исполнительной власти, международными и межгосударственными органами.

Поэтому среди подобных форм деятельности сотрудники ИБР РАН в 2013-15 гг. участвовали в качестве экспертов в научных фондах (РФФИ и РНФ). Информация о деятельности экспертов носит закрытый характер.

Поэтому среди аналогичных форм деятельности доступна общественная экспертиза.

В 2015 году экспертами РАН от ИБР РАН стали:

д.б.н., в.н.с. лаб. клеточной пролиферации Воротеляк Е.А.;

д.б.н., зав. лаб клеточной пролиферации Васильев А.В.;

д.б.н., зав. лаб проблем регенерации Григорян Э.Н.

д.б.н., проф., г.н.с. лаб. биохимии процессов онтогенеза Михайлов В.С.

Наиболее активно экспертную деятельность проводит зав. лаб постнатального онтогенеза ИБР РАН чл.-корр. РАН, проф. Захаров В.М. В качестве члена Межведомственной рабочей группы при Администрации Президента РФ по вопросам, связанным с изменением климата и устойчивым развитием, Научного совета по проблемам экологического образования при Президиуме РАН ежегодно участвует в формировании экспертного заключения по состоянию и прогнозу развития климата и экологического состояния центрального региона РФ.

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

Перечень наиболее значимых научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ и услуг, выполненных ИБР РАН по договорам за период с 2013 по 2015 год по дополнительной референтной группе № 9 «Общая биология»

1) в рамках региональной программы развития Республики Крым выполнялись исследования по договору на период 2015-2020 гг. о совместном научно-техническом сотрудничестве с ГБУ Республики Крым «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр» по теме «Химический мутагенез в селекции декоративных плодовых растений». Отв. к.б.н., с.н.с. лаб регуляции морфогенеза Широкова А.В.



2) В рамках программы Ростовской области «Экономическое развитие и инновационная экономика» 2014-2020 гг. проводились исследования в области применения биотехнологий в селекционном процессе основных сельскохозяйственных культур (пшеница, кукуруза). Отв. д.б.н., проф., рук. группы генетической инженерии и редактирования генома растений Гапоненко А.К. (исследования проводились в 2009-2014 гг. по договору о совместном сотрудничестве с ГНУ РАСХН ВНИИЗК им. Калиненко, г. Зерноград, Ростовской области.

3) В рамках проекта ПРООН/ГЭФ/Минприроды России «Совершенствование системы и механизмов управления ООПТ в степном биоме России» были выполнены научно-исследовательские работы по договорам НИР, заключенным ИБР РАН с Некоммерческим партнерством «Партнерство для заповедников»:

«Реинтродукция степного сурка на территорию Центрально-Черноземного биосферного заповедника» Договор № 01-2013 от 01 января 2013 г.;

«Реинтродукция степного сурка на территорию Центрально-Черноземного биосферного заповедника (Второй этап)» Договор № 01/2014 от 01 апреля 2014 г.;

«Реинтродукция степного сурка на территорию Центрально-Черноземного биосферного заповедника (мониторинг)» Договор № 01/2015 от 16 марта 2015 г.;

«Реинтродукция степного сурка на территорию Центрально-Черноземного биосферного заповедника (мониторинг)» Договор № 01/2016 от 10 мая 2016 г.

Ответственный исполнитель: к.б.н., с.н.с. лаб. эволюционной генетики развития Брандлер О.В.

ПРООН – Программа развития Организации Объединенных Наций, <http://www.undp.org/>
ГЭФ – Глобальный экологический фонд, <http://www.thegef.org/>

Проект «Совершенствование системы и механизмов управления ООПТ в степном биоме России», <http://savesteppe.org/project/ru/>

4) В рамках региональной программы охраны природы Республики Коми, подпрограммы ЮНЕСКО «Девственные леса Коми» в 2011-13 гг. на базе «Национального парка «Югыд ва» велись исследования по изучению внутривидовой изменчивости тетеревиных птиц для разработки молекулярно-генетических методов их подвидовой диагностики. Отв. по программе – к.б.н., с.н.с. лаб. эволюционной генетики развития Брандлер О.В. (договор о некоммерческом научном сотрудничестве ИБР РАН с ФГУ «Национальный парк «Югыд ва» от 11.11.2011 г. до 11.11.2013 г.).

5). ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рапса» - долгосрочный договор (с 15 мая 2015 г. с продлением на 5 лет) по созданию и изучению растений-мутантов ярового рапса и их применению в селекционных программах. Отв. к.б.н., с.н.с. лаб. регуляции морфогенеза ИБР РАН Широкова А.В.

6) ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт кормов им. В.Р. Вильямса Россельхозакадемии» - договор о научном сотрудничестве от 01.02.2011 г. на пять лет с продлением на 3 года по расширению научных исследований в области эволюции, генетики и репродуктивной биологии растений рапса ярового и рапса озимого, а также изучения



изменчивости хозяйственно-ценных признаков, индуцированных химическими мутагенами, и получения мутантных форм для селекции. Отв. к.б.н., с.н.с. лаб. регуляции морфогенеза ИБР РАН Широкова А.В.

7). Договор о научном сотрудничестве с ООО «Научно-исследовательский институт овощеводства защищенного грунта» с 25.04.2011 – 25.04.2013 гг. с последующим продлением на 3 года на проведение работ:

1. Изучение биологии цветения и плодоношения, определения семенной продуктивности и коэффициентов вегетативного размножения видов родов *Allium* L., *Thymus*, *Anetum* и др.

2. Выделение индуцированных мутаций в потомстве растений, обработанных химическими мутагенами (МНН, ДЭС, ДМС, ЭМС). 3. Выявление генетической природы полученных изменений и определение наследуемости признаков. 4. Отбор и размножение ценных мутантов. 5. Биохимическое определение состава флавоноидов (антоцианов) в листьях овощных луков – ценных источников биофлавоноидов. Отв. к.б.н., с.н.с. лаб. регуляции морфогенеза ИБР РАН Широкова А.В.

8) Разработка адаптированных программ подготовки кадров высшей квалификации в магистратуре и аспирантуре по профилям подготовки: «генетика», «физиология» для кафедры биохимии, молекулярной биологии и генетики Института биологии и химии ГОУ ВПО «Московский педагогический государственный университет». Работа по договору о научно-образовательном сотрудничестве ИБР РАН с ГОУ ВПО «Московский педагогический государственный университет» 2009-2014 гг. в рамках совместной работы по Региональной программе департамента образования г. Москвы «Система многоуровневого высшего образование» 2012-2016 гг.

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

Согласно данным, включенным с систему ФСМНО Министерства образования и науки РФрейтинговые публикационные показатели ИБР РАН выросли в 2015 году, по сравнению с 2013 и 2014 годами:

- число публикаций, индексируемых в системе Wos в 2015 году составило 98 публикаций, тогда как в 2013-14 годах этот показатель составлял 85-86 публикаций;

- число публикаций, индексируемых в системе Scopus в 2015 году составило 103 публикации, тогда как в 2013-14 годах этот показатель составлял 96-99 публикаций;



- совокупная цитируемость публикаций по системе Wos в 2015 году составило 4281 цитирование, тогда как в 2013 этот показатель был 3831 цитирование, в 2014 году – 2565 цитирований;

- совокупная цитируемость публикаций по системе РИНЦ в 2015 году составило 7359 цитирований, тогда как в 2013 этот показатель составлял 6535 цитирований, в 2014 году – 7026 цитирований;

- совокупный импакт-фактор журналов, в которых опубликованы статьи в 2015 году составил 182,233, тогда как в 2013 году этот показатель был 122,493 балла, в 2014 году – 115,237 баллов, то есть качество публикаций в среднем улучшилось на 35%.

В период 2013-15 гг. следующие сотрудники ИБР РАН были награждены:

2013 г. - м.н.с. лаб. проблем регенерации ИБР РАН Д.А. Никишин награжден Медалью Российской Академии Наук и премией для молодых учёных РАН, других учреждений, организаций России и для студентов высших учебных заведений России.

2013 г. – чл.-корр. РАН, А.В. Яблоков награжден премией и почетным дипломом Всероссийского конкурса журналистов имени Артема Боровика за книгу «Окружающая среда и здоровье москвичей».

2013 г. – акад. РАН, зав. лаб. нервных и нейроэндокринных регуляций М.В. Угрюмов избран иностранным членом Сербской Академии наук и искусств.

2015 г. - 2-х томная коллективная монография «Нейродегенеративные заболевания: от генома до целостного организма» стала лауреатом конкурса «Научная книга 2015» в номинации «Гран-При», присужденной IX Сессией Совета по книгоизданию при Международной ассоциации академий наук. Издание подготовлено к печати сотрудниками лаборатории нервных и нейроэндокринных регуляций под руководством академика Угрюмова М.В.

2015 г. – д.б.н., г.н.с. лаб. проблем регенерации О.Г. Строева награждена Почетной грамотой Министерства образования и науки Российской Федерации в связи с 90-летним юбилеем.

В 2015 году были опубликованы экспертные статьи следующих сотрудников ИБР РАН в Большой Российской энциклопедии:

Авдонин П.В. Рецепторы. Большая Российская энциклопедия. 2015. Т. 28. С. 449-451. Науч.-ред. совет: Ю. С. Осипов (пред.) [и др.]; Отв. ред. С. Л. Кравец; Рос. акад. наук. — М.: Большая Рос. энцикл., 2015 — .— 30 см. — ISBN 978-5-85270-320-6 (в пер.). тираж: 60000 экз.

(Авдонин П.В. – д.б.н, проф., зав.лаб. физиологии рецепторов и сигнальных систем)

Григорян Э.Н. Регенерация. Большая Российская энциклопедия. 2015. Т. 28. С. 308-309. Науч.-ред. совет: Ю. С. Осипов (пред.) [и др.]; Отв. ред. С. Л. Кравец; Рос. акад. наук. — М.: Большая Рос. энцикл., 2015 — .— 30 см. — ISBN 978-5-85270-320-6 (в пер.). тираж: 60000 экз.

(Григорян Э.Н. – д.б.н., зав. лаб. проблем регенерации).



Рук. лаб. биохимии процессов онтогенеза Шарова Н.П. с научно-практическими разработками лаборатории была комиссией (представители фонда «Сколково», Российского общества клинической онкологии и ФАНО России) Грамотой финалиста конкурса проектов ОнкоБиоМед-2015, а также Сертификатом финалиста (2015) по проекту в рамках конкурсного отбора программ Центров научно-технического прогнозирования, проведенного ФАНО России.

С составе структуры ИБР РАН представлены научные общественные собрания, зарекомендовавшие себя в формате общественных научно-экспертных сообществ:

Научный совет РАН по биологии развития (с 2007 года)

Комиссия РАН по премии А.О. Ковалевского (с 2005 года).

ИБР РАН активно сотрудничает с научным журналом «Онтогенез». Главный редактор и член редколлегии – сотрудники ИБР РАН.

В связи с необходимостью скорейшего внедрения практических разработок в конце 2015 года создано Малое инновационное предприятие (МИП) ООО «Центр прикладной биологии».

Развивается научно-образовательная деятельность: в 2015 году ИБР РАН стал базовой кафедрой эмбриологии МГУ им. М.В. Ломоносова, обеспечивая профильную подготовку магистров и аспирантов.

Традиционно практически ежегодно на базе ИБР РАН организуются и проводятся научные Школы-конференции. В 2013-15 гг. было проведено 2 Школы-конференции. Поддержанные грантами РФФИ:

Всероссийская XVI Школа-конференция «Актуальные проблемы биологии развития» - 2013 г.;

Российско-французский симпозиум «Нейродегенеративные заболевания: новые подходы к оценке патогенеза и разработке диагностики и лечения» - 2014 г.

Традиционно по окончании реализации тем НИР на планируемый период, в ЕГИСУ выставляются итоговые отчеты.

Итоговые отчеты по ГОСТ 10-ти Тем НИР ИБР РАН за период 2013-16 гг. представлены в Единой государственной информационной системе учета научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ гражданского назначения (ЕГИСУ НИОКТР), а также на официальном сайте ИБР РАН по ссылке - <http://idbras.comcor.ru/?show=content5>

ФИО руководителя

Воскресенский А.В.

