

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН

Утверждено на заседании Ученого совета 27.12. 2019 г. Протокол № 14

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

Директор, член-корр. РАН, д.б.н.

А.В. Васильев

«27» декабря 2019 г.



## **ПРОГРАММА РАЗВИТИЯ**

**Федерального государственного бюджетного учреждения науки**

**Института биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН**

**на 2019 – 2024 годы**

г. Москва

2019

## ПРОГРАММА РАЗВИТИЯ

Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН  
(ИБР РАН, организация № 88 по распоряжению № 1293-р от 27.06. 2018 г.)  
на 2019-2024 гг.

### РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

1.	Информация о научной организации	
1.1.	Полное наименование	Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН
1.2.	Сокращенное наименование	ИБР РАН
1.3.	Фактический (почтовый) адрес	119334, г. Москва, ул. Вавилова, д. 26
2.	Существующие научно-организационные особенности организации	
2.1.	Профиль организации	Генерация знаний
2.2.	Категория организации	I (первая)
2.3.	Основные научные направления деятельности	молекулярные и генетические механизмы регуляции ранних этапов развития и клеточной дифференцировки; клеточные механизмы морфогенеза, регенерации и роста; роль стволовых клеток; механизмы гаметогенеза и регуляции пола; интегрирующие системы (нервная, эндокринная, иммунная), обеспечивающие целостность организма в онтогенезе; гомеостаз развивающихся организмов.

## РАЗДЕЛ 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ

### 2.1. Цель Программы развития

Формирование *центра научных исследований мирового уровня* в области развития, регенерации и адаптации живых систем для создания научных основ биомедицинских технологий, биоэкологии и сохранения биоразнообразия.

### 2.2. Задачи Программы развития

Для достижения поставленных целей в институте будут сформированы технологические платформы, обеспечивающие современный уровень проводимых исследований и разработок:

2.2.1. **Платформа геновых и геномных технологий**, будет включать оценку экспрессионной активности генов при анализе механизмов развития, регенерации, адаптации живых систем, формирования патологий с целью разработки инновационных методов диагностики и лечения заболеваний, развитие технологий редактирования генома. Полногеномные исследования с целью анализа эволюционных взаимодействий между видами, определения видовой принадлежности, оценки состояния популяций охраняемых видов.

2.2.2. **Платформа биоимиджинговых технологий**, обеспечивающая анализ 2D- и 3D-изображений живых и фиксированных биологических объектов, с применением флуоресцентной и лазерной конфокальной микроскопии, лазерной микродиссекции, 3-D моделирования, современного программного обеспечения и соответствующих молекулярно-генетических и иммуно-гистологических методов анализа исследуемых образцов.

2.2.3. **Платформа Анализа на уровне единичных клеток**, включающая в себя транскриптомный анализ на уровне единичных клеток, сортировка клеток, многопараметрическая проточная цитометрия.

2.2.4. **Платформа Биоинформационных технологий**, обеспечивающие анализ и обобщение больших массивов данных, полученных с применением ОМИКС-технологий.

2.2.5. **Биодепозитарий**, включающий в себя коллекции клеточных культур и коллекции лабораторных животных и образцов тканей животных, используемых в качестве моделей в биологических и биомедицинских исследованиях, расширенный и переоборудованный с учетом требований современных международных стандартов.

2.2.6. **Инфраструктура** для содержания и разведения модельных животных в условиях, свободных от патогенов (SPF виварий), а также получения трансгенных модельных биологических объектов (клеточных линий, лабораторных животных).

2.3. Развитие возможностей выполнения *перспективных фундаментальных исследований*, имеющих высокий потенциал для внедрения и решения задач, определенных Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. N 642, определяющих в качестве приоритетных направлений персонализированную медицину, научно-техническую платформу которой формируют геномные, клеточные и биоинформационные технологии, подходы регенеративной биомедицины, подходы ранней диагностики и лечения онкологических, нейродегенеративных, иммунозависимых и других социально-значимых заболеваний, анализа генетических основ поведенческих реакций и рисков формирования девиантных форм поведения, поддержания гомеостаза организма и качества жизни (здоровья) населения, геномных технологий для сельского хозяйства и промышленности, поддержания и сохранения биоразнообразия.

### РАЗДЕЛ 3. НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПРОГРАММА «УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ РАЗВИТИЯ, РЕГЕНЕРАЦИИ И АДАПТАЦИИ ЖИВЫХ СИСТЕМ»

#### 3.1. Ключевые слова

Геномика, транскриптомика, редактирование генома, молекулярные и клеточные механизмы онтогенеза, морфогенез, механизмы регенерации, стволовые клетки, сохранение биоресурсов, биоресурсные коллекции, биоразнообразие, биоинформатика.

#### 3.2. Аннотация научно-исследовательской программы

В соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 года №204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» Институт проведет реорганизацию инфраструктуры и материально-технической базы исследований и разработок, повысит качество подготовки молодых специалистов, активизирует развитие научных обменов и международного сотрудничества в области генетических и молекулярно-клеточных технологий исследований механизмов раннего развития, морфогенеза, регенерации, что приведет к генерации новых данных и подходов к диагностике и лечению нейродегенеративных заболеваний, коррекции дефицита когнитивных функций, анализу причин и молекулярно-клеточных механизмов при развитии онкологических,

наследственных, дегенеративных и аутоиммунных заболеваний на основе использования современных геномных, биоинформационных и биоимиджинговых подходов.

Проводимые фундаментальные исследования откроют новые возможности в решении проблем тканевой, регенеративной и генной медицины, анализу межклеточных взаимодействий и регуляции эмбриогенеза, оценке механизмов видообразования и поддержания устойчивого разнообразия популяций хозяйственно-ценных и редких видов животных и биоразнообразия природных сообществ. Широкое применение современных геномных и генетических технологий в исследованиях, технологий биоимиджинга, биоинформационных подходов и методов позволит существенно повысить уровень и эффективность научных исследований, качество разрабатываемых технологий и продуктов (диагностических систем, лекарственных средств, биомедицинских клеточных продуктов), публикационную активность сотрудников и уровень подготовки молодых специалистов.

### 3.3. Цель и задачи научно-исследовательской программы

Повышение эффективности и качества фундаментальных исследований и прикладных разработок Института, в области управления процессами эволюционного и индивидуального развития, регенерации и адаптации живых систем разного уровня организации для формирования научных основ биомедицины, биоэкологии, сохранения биоразнообразия на базе формирования современных технологических исследовательских платформ.

#### **Задачи программы развития технологических исследовательских платформ**

3.3.1 Обеспечение реализации технологической платформы геномных технологий, формирование методической базы, востребованной при выполнении ключевых научных тем Института, в том числе:

- **«платформа геномных технологий»** обеспечит проведение полного цикла научных работ, основанных на применении методов анализа генома и технологий генетической инженерии - от исходного материала до полученного массива данных.

Для этого необходимо:

Модернизировать лабораторию выделения ДНК и РНК в особо чистых условиях.

Модернизировать лабораторию высокоточной ПЦР и подготовки библиотек для секвенирования нового поколения.

Модернизировать парк научного оборудования для обеспечения возможности полногеномного секвенирования с высоким покрытием и секвенирования длинных фрагментов.

3.3.2 **«Платформа биоимиджинговых технологий»** обеспечит решение задач визуализации биологических образцов, в том числе, 3- D реконструкции органелл, клеток и организмов, искусственно созданных тканевых и органных эквивалентов (конструктов), сопряжения результатов анализа и молекулярно-генетических данных. Моделирование *in vitro* и *in vivo*, в том числе, в модельных (трансгенных) животных, органо- и гистогенеза, межклеточных взаимодействий, процессов раннего развития с использованием плюрипотентных и постнатальных стволовых клеток, процессов старения и развития патологий.

Для этого необходимо: обновление и модернизация функционирующего сегодня Центра коллективного пользования по биологии развития на основе использования клеточных технологий и оптических методов исследований (ЦКП ИБР РАН), оснащение современным оборудованием, внедрением дополнительных исследовательских технологий.

3.3.3 **«Платформа анализа на уровне единичных клеток»** обеспечит возможности выполнения транскриптомного анализа на уровне единичных клеток, сортировку клеток, многопараметрическую проточную цитометрию, что дополнит методологические возможности геномного, биоинформационного и имиджингового центров. Методы транскриптомного анализа на уровне единичных клеток позволят идентифицировать малые субпопуляции в тканях и клеточных культурах и сложные переходные состояния между ними, позволят установить генные взаимодействия, определяющие переходные стадии клеточной дифференцировки и причинно-следственные связи между многочисленными различиями в экспрессии генов и клеточной дифференцировкой. В настоящее время такие исследования практически не проводятся в Российской Федерации, однако широко используются в международной исследовательской практике.

Создание Центра анализа на уровне единичных клеток позволит получать новые данные по структуре клеточных популяций и их свойствам в отношении способностей к морфогенезу и регенерации, в ходе развития и дифференцировки клеточных пулов, а также эффективности перепрограммирования в условиях управляемой дифференцировки (трансдифференцировки) с целью получения функционально активных клеток. Это позволит разрабатывать принципиально новые подходы в области моделирования заболеваний, особенностей развития организмов, а также клеточных технологий и регенеративной медицины.

**3.3.4 Биоинформационная платформа** призвана обеспечить анализ геномных и транскриптомных данных, наиболее затратный по времени и интеллектуальным ресурсам, сопровождая исследования в различных областях биологии до этапа публикации и/или отработки новой технологии. Таким образом, биоинформационная платформа будут обеспечивать комплексный характер биологических исследований и разработок. В частности, анализ массивов данных, полученных при секвенировании экспериментальных образцов при оценке генетических механизмов формирования патологий, дифференцировки органов и тканей, механизмов регенерации и старения, сравнении геномов видов с неустановленной или спорной таксономической принадлежностью и при оценке биоразнообразия видов, сортов и пород. Биоинформационный анализ будет востребован в исследованиях с применением методов редактирования генома, в том числе, для доказательства целевых изменений в геноме.

В число задач этой платформы входят: обработка библиотек прочтений ДНК и мРНК, сборка геномов и оценка их качества, аннотирование геномов и выявление ортологов и паралогов, картирование библиотек чтений мРНК на геном для определения экспрессионной активности генов. На завершающих стадиях биоинформационной обработки данных проводится оценка обогащения геномной онтологии (изменения функциональной активности генома под влиянием условий эксперимента), выявление обогащенных сигнальных и метаболических каскадов с известной функциональной значимостью, определение причинно-следственной связи между наблюдаемыми изменениями и факторами экспериментального воздействия.

Для эффективной работы данной платформы необходимы создание необходимых вычислительных мощностей для обработки данных или доступ к облачным вычислительным ресурсам, свободный доступ к публично доступным сетевым ресурсам и подписка или покупка некоторых коммерческих программ и доступа к специализированным базам данных.

**3.3.5 Биоресурсная платформа** обеспечит развитие биологических коллекций и коллекции клеточных культур с целью сохранения геномного разнообразия и обеспечение использования уникальных линий животных и человека, образцов (клеток, тканей) в научных исследованиях. Первоочередное развитие получит коллекция клеточных культур, расширение которой будет осуществляться за счет уникальных клеточных линий содержащих геномные мутации от пациентов с наследственными и онкологическими заболеваниями, а также клеточные линии с реконструированным

геномом, в том числе, плюрипотентные клеточные линии, трансгенные и knock-out клеточные линии. Развитие коллекции клеточных культур до уровня более 300 клеточных линий позволит создать в Российской Федерации ресурс сопоставимый с ресурсами Американской коллекции клеточных культур или Европейской коллекции. Биоресурсная платформа будет расширена за счет создания коллекции эмбрионов млекопитающих, в том числе, с реконструированным (редактированным) геномом, а также биобразцов тканей редких и исчезающих видов. Использование полногеномного секвенирования и биоинформационных возможностей позволит в полной мере охарактеризовать и паспортизовать данные биологические объекты.

Использование аппаратно-методологических возможностей обновленных инфраструктурных подразделений - Центров Института обеспечит эффективность их использования в проводимых исследованиях и скорость решения научных задач, стоящих как перед Институтом, так и перед его партнерами.

Ожидаемые результаты представлены в Приложении № 1 к программе - Целевые показатели (индикаторы) реализации Программы развития в виде высокорейтинговых и индексируемых в международных базах данных публикациях, результатах интеллектуальной деятельности, их внедрения в виде технологий производств, развития Центра коллективного пользования и финансовой привлекательности разработок Института.

### **3.4. Уровень научных исследований по теме научно-исследовательской программы в мире и Российской Федерации**

Индивидуальное развитие является сложно скоординированным процессом воспроизводства огромного спектра клеточных элементов в правильном пространственно-временном контексте, их позиционирования и объединения в ткани, для формирования функционально адаптированного единства органов в целостном организме. Понимание законов и принципов возникновения интегрированного многообразия клеточных элементов, механизмов их взаимодействий, лежат в основе подавляющего большинства исследований в области биологии развития. По современным представлениям, развитие живых систем трактуется как широкий спектр процессов онтогенеза, адаптации, регенерации и эволюции, координирующийся комплексом взаимосвязанных систем регуляции. Накопленный массив фундаментальных знаний и разработанных технологий позволяет переходить от исследований природных механизмов к управлению живыми системами на уровнях от генома до популяции. Управление процессами развития, адаптации и регенерации неразрывно связано с изучением генетических основ регуляции и функционирования интегративных систем (нервная, эндокринная, иммунная) в онтогенезе. Продуктивными в этом направлении показали себя геномные и транскриптомные технологии, от изучения

геномов микроорганизмов до расшифровки транскриптомов индивидуальных клеток в процессе развития. Современный уровень исследований требует проведения работ с использованием модельных организмов и клеток с модифицированным геномом. Получаемые в лабораториях мирового уровня огромные массивы получаемых данных обрабатываются с использованием суперкомпьютеров. Такой научный подход необходим для комплексных интегративных исследований в биологии.

Сохраняет актуальность поиск и изучение генетического профиля и поведения клеток-источников регенерации, морфогенетических механизмов развития тканей, образующихся *de novo*, определяющих эти процессы сигнальных путей, факторов ниш стволовых и прогениторных клеток, трансммиттеров, способных регулировать поведение клеток-источников.

Современные исследования области клеточной биологии сосредоточены на анализе механизмов дифференцировки, определения траектории развития клеток и клеточных популяций, а также пластичности клеточного фенотипа – ключевого механизма, лежащего в основе регенерации многих тканей позвоночных животных с сохраненным регенеративным потенциалом: сетчатки, хрусталика, мозга, печени, поджелудочной железы, кожи и др. Ведущими направлениями в области изучения регенерации являются репрограммирование клеток в заданном направлении, поиск экзогенного потенциала и активация эндогенных ресурсов для регенерации.

Широко используется моделирование морфогенетических процессов на основе технологии плюрипотентности и управляемой дифференцировки, а также с применением технологий редактирования генома. Применение этих передовых технологий позволило разработать принципиально новые тест-системы для фундаментальных исследований и персонализированной медицины, совершенствовать скрининг эффективности уже имеющихся. Качественно новым подходом в этой области является использование процессов самоорганизации плюрипотентных клеток для моделирования раннего эмбрионального развития и имплантации, в том числе эмбрионов человека.

Несмотря на то, что объем таких исследований возрастает, его рост в Российской Федерации значительно ниже, чем в передовых мировых центрах. Такое отставание вызвано недостаточно развитой инфраструктурой исследований в научных учреждениях РФ. Тем не менее, в России в настоящее время имеются компетенции для успешного развития данного направления, успешно функционируют исследовательские коллективы со значительным научным заделом.

Институт является ведущим по направлению исследований в области биологии развития, регенерации и адаптации живых систем. Многолетний опыт в разработке моделей развития и регенерации *in vivo* и *in vitro* позволил научному

коллективу ИБР РАН перейти к новому уровню в изучении механизмов и регуляции морфогенеза, восстановления тканей и органов, с применением современных данных о генетических основах закономерностей и отличий в ключевых этапах этих процессов. Исследования ориентированы на выявление ключевых регуляторных факторов и сигнальных путей, контролирующих клеточные процессы развития, регенерацию тканей, на разработку способов регуляции процессов онтогенеза и восстановительных процессов.

В Институте традиционно развиваются нейробиологические и нейрофизиологические исследования, в том числе изучается нейрогенез столовых клеток мозга, роль мозга в регуляции развития целостного организма, разрабатываются уникальные диагностические системы для ранней коррекции нейродегенеративных заболеваний. Ведется работа по редактированию генома на уровне клеточных культур (с использованием имеющегося депозитария) для создания биомедицинских клеточных продуктов с целью лечения врожденных заболеваний.

По основным темам научно-исследовательской программы ИБР РАН занимает лидирующие позиции в России, а по направлению прикладных клеточных технологий для персонифицированной и регенеративной медицины – находится на мировом уровне. Например, в Институте разработаны и внедряются в производство первые в Российской Федерации кожные эквиваленты для лечения длительно незаживающих ран и ожогов, примерные аналоги которых успешно используются за рубежом, успешно развивается проект по созданию не имеющего аналога инсулин-продуцирующих клеток для аутологичной коррекции инсулин-зависимого диабета.

### **3.5. Основные ожидаемые результаты по итогам реализации научно-исследовательской программы и возможность их практического использования (публикации, патенты, новые технологии).**

Успешное создание Центра для реализации *технологической платформы геномных технологий и биоинформационной платформы* позволит профильным лабораториям Института проводить работы, способные конкурировать с аналогичными исследованиями, в областях индивидуальной геномики, сравнительной транскриптомики, популяционной геномики и смежных отраслей биологической и медицинской науки.

В рамках подходов индивидуальной геномики будет проведен поиск SNP-полиморфизмов, связанных с изменчивостью признаков агрессивного поведения у человека, формированием количественных морфологических признаков различных видов модельных животных. Сопоставление состава геномов видов разной степени родства и структуры генов-ортологов в составе этих геномов позволит определить новые механизмы дифференцировки пола у млекопитающих, используя модели

видов с потерей Y-хромосомы. С использованием методов редактирования и других модификаций генома будут получены клеточные линии и модельные животные с модифицированным геномом. Анализ геномов клеточных линий будет проведен при паспортизации новых линий, проверке их на контаминацию бактериальными и вирусными инфекциями, соответствие декларируемого изменения генома в результате применения методов редактирования и/или встраивания конструкций с заданными свойствами.

Применение подходов популяционной геномики позволит определить наборы молекулярных маркеров хозяйственно ценных и охраняемых видов, применяемые при мониторинге состояния видов или пород, паспортизации животных при торговле или обмене.

Использование методов анализа транскриптомов позволит охарактеризовать изменения работы генома при развитии патологий (канцерогенез, дистрофии, нейродегенеративные заболевания), определить мишени терапевтического воздействия на патологию, выявить маркеры ранних стадий развития патологий, в том числе циркулирующие в крови микроРНК, без проведения биопсии. Анализ индивидуального транскрипционного профиля покажет механизмы дифференцировки клеток в различных условиях, в том числе при регенерационном процессе.

Обновленная приборная база *биоимиджинговой платформы*, совместно с расширенной *инфраструктурой* Института, позволит довести до уровня внедрения технологии ранней диагностики, профилактики и терапии нейродегенеративных заболеваний, дифференциальной диагностики трудно диагностируемых опухолей, новых патогенетических препаратов для терапии канцерогенеза. Для этого будет использована оценка секреторной функции надпочечников при моделировании доклинической и ранней клинической стадий болезни Паркинсона, определение уровня экспрессии гена и содержания тирозингидроксилазы, оценка стимулированного и спонтанного выделения катехоламинов из надпочечников с помощью инкубации желез *in vitro*. Будет проведен скрининг активности протеасом в злокачественных и доброкачественных опухолях щитовидной железы, определено действие ингибиторов протеасом, взятых по отдельности и совместно, на пулы протеасом опухолей *in vivo* и *in vitro*. Установлена роль убиквитилирования гистонов, в частности, модификации гистона H2B в нуклеосомной стабильности. Полученные данные позволят разработать гипотезу о структурном коде активности модифицированного хроматина.

Развитие *биоимиджинговой платформы* позволит определить ключевые механизмы самоорганизации клеток и межклеточной сигнализации на ранних этапах индивидуального развития, в ходе морфогенеза и регенерации, а также при развитии патологий. С реализацией технологической платформы *анализа на уровне единичных* клеток, с привлечением *биоинформационной и биоимиджинговой платформ*, ожидается получить новые фундаментальные знания о природе генетического контроля дифференцировки клеток при формировании структур, органов и тканей и их морфологической и функциональной самоорганизации в процессах эмбриогенеза, функциональной пластичности и регенерации повреждений. Так, введение клеток Сертоли в органную культуру, даст возможность оценить эффективность их использования для инициации восстановления сперматогенеза. Будет показано влияние экзосом на регенерацию после умеренного (механического) и обширного (химического) повреждения скелетных мышц, а также на ранних стадиях миогенеза *in vivo*. Будет показано участие генов мультипотентного статуса ЭСК в регуляции процессов самообновления и дифференцировки прогениторных клеток глаза. Показана роль гиалуронана и ферментов его синтеза и деградации при эпителио-мезенхимном переходе (ЭМП). Будет выявлено влияние различных ксенобиотиков на компетенцию АНР-гена человека к регуляции экспрессии эволюционно-консервативных целевых генов, вовлеченных в процессы морфогенеза и биodeградации стресс-индуцибельных молекул.

Наличие *Центра* создаст базу для разработок в областях клеточной биологии и персонифицированной медицины. Будут получены данные о природе стволовых клеток, траекториях развития индивидуальных клеток в ходе гистогенеза, в том числе, при развитии структур кожи, иммунной системы и в нейрогенезе взрослого мозга. Будут разрабатываться способы воздействия на нейрогенез с целью управления внутренними резервами стволовых клеток мозга. Полученный интеллектуальный продукт будет выведен на уровень доклинических испытаний, и составит основу новых биомедицинских технологий для коррекции дефицита когнитивных функций при наиболее важных заболеваниях нервной системы. В рамках исследований мозга в онтогенезе в норме и при патологии будут получены новые доказательства оригинальной концепции об участии развивающегося мозга как эндокринного органа в регуляции морфогенеза, установлена роль синтеза дофамина недофаминергическими нейронами (открытие ИБР РАН), получены новые фундаментальные знания о клеточных и молекулярных механизмах нейродегенерации и нейропластичности с акцентом на экспрессию белков аксонального транспорта и везикулярного цикла.

В области изучения фундаментальных механизмов регенерации, создание вышеперечисленных *технологических платформ* и *инфраструктуры* Института обеспечит решение задач определения ключевых механизмов процессов регенерации тканей, органов и морфологических структур, позволит определить инициаторы раннего регенерационного ответа (клеточного стресса, гибели клеток, иммунного ответа, фибриногенеза, воспаления), выявить блокаторы тканевой регенерации у высших позвоночных, определить мишени для фармакологического воздействия с целью активации регенерационных процессов. В частности, будет проведено определение оптимального состава трехмерного клеточного трансплантата на основе различных скаффолдов. Эксперименты по заселению скаффолдов клетками в различных процентных соотношениях по составу и количеству, позволят подобрать оптимальные параметры, позволяющие получить корректную ориентацию нервных волокон в трансплантате, выявить оптимальную комбинацию для создания трехмерного живого эквивалента периферического нерва.

В области прикладных клеточных технологий обновление *инфраструктуры* Института позволит до 2024 года создать и внедрить в производство для нужд регенеративной медицины, в сотрудничестве с промышленными партнерами, несколько биомедицинских клеточных продуктов (БМКП):

- a) Линейка дерматотропных БМКП для лечения длительно незаживающих ран и ожогов,
- b) БМКП для лечения врожденного буллезного эпидермолиза с использованием редактирования генома.
- c) БМКП для принципиально нового метода лечения сахарного диабета с помощью методов регенеративной медицины, содержащий инсулин-продуцирующие клетки человека, предназначенный для лечения инсулин-дефицитных состояний (сахарного диабета).
- d) БМКП для восстановления роговицы глаза.

На все новые продукты будут получены патенты, новые технологии будут лицензированы для коммерческого применения.

### **3.6. Потребители (заказчики) результатов исследований научно-исследовательской программы (обязательно при наличии проектов, включающих проведение поисковых и прикладных научных исследований).**

Разработки сотрудников ИБР РАН в области регенеративной медицины, клеточных технологий, новых методов диагностики и лечения опухолей, нейродегенеративных и других социально-значимых заболеваний, применяются в

настоящий момент, и будут востребованы в дальнейшем, в организациях реального сектора экономики - биофармацевтического производства, медицинских учреждениях.

Компания ООО «Акрус» взаимодействует с Институтом в рамках ПНИЭР по теме: «Разработка технологии производства, хранения и применения биомедицинских клеточных продуктов для лечения ран» в соответствии с условиями Соглашения о предоставлении субсидии № 14.610.21.0012 от «03» октября 2017 г., заключенным между Институтом и Минобрнауки России, в целях реализации Федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы». Проектом предусмотрено создание производства биомедицинских клеточных продуктов, производство и государственная регистрация первых в России биомедицинских клеточных продуктов.

В рамках Государственного Контракта №14 08. осуществляется взаимодействие с ООО «БиоХарт» по теме: «Доклинические исследования лекарственного средства, действующего на рецептор гормона роста hGH-R (интегральный белок плазматической мембраны клеток-мишеней), для лечения гипифизарного нанизма».

На основе внедрения технологии know-how «Моделирование доклинической и ранней клинической стадий болезни Паркинсона на мышах при хроническом введении токсина», путем передачи неисключительного права на его использование сформировались и активно реализуются совместные исследовательские программы и разработки лаборатории нервных и нейроэндокринных регуляций ИБР РАН и ООО «Центра ранней диагностики нейродегенеративных заболеваний» (г. Казань).

Кроме того, выполняется значительное число контрактов по договорам с организациями реального сектора экономики, в том числе:

ООО «Астон Финанс» является заказчиком НИР по теме: «Особенности обмена фактора Виллебранда у больных с гемолитико-уремическим синдромом и другими нарушениями функции почек»;

ООО «Ультрафиолетовые решения» является заказчиком работы по научно-техническому сопровождению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;

ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России является заказчиком НИР по теме: «Разработка метода восстановления слизистых оболочек верхних пищеварительных путей у онкологических больных культивированными эпителиальными клетками»;

ООО «Шэнэскин» является заказчиком НИР по культивированию и криоконсервации клеточной линии HaCaT с выдачей заказчику живой культуры;

ООО «Лактокор» является заказчиком НИР по теме: «Оценка модельной системы для исследования способности препарата «L-GABA-1» стимулировать нейрогенез у взрослых *Danio Rerio*»;

ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России является заказчиком НИР по теме: «Получение дермальных клеток, дифференцированных из индуцированных плюрипотентных стволовых клеток (ИПСК), экспрессирующих белки – флуоресцентные сенсоры Tag-RFP-актин и SynHer».

По некоторым разрабатываемым продуктам очевиден значительный экспортный потенциал, реализации которого будет способствовать обновлению приборной базы и инфраструктуры Института.

В настоящее время Институтом проводится работа по формированию Комплексной научно-технической программы развития биомедицинских клеточных технологий на 2020-2024 гг., реализация которой будет осуществляться в тесном взаимодействии с биофармацевтическими компаниями.

Приоритетные исследования и разработки Института вызывают интерес у отечественных биофармацевтических компаний. В настоящее время подписаны договоры о намерении в области разработки биомедицинских клеточных продуктов с фирмой «Акрус Биомед» и фармакологической компанией «Генериум».

Ряд выполняемых разработок не имеет аналогов ни в Российской Федерации, ни мировых аналогов.

Институтом планируется дальнейшее развитие разработок в интересах здравоохранения и промышленности, в частности, развитие созданного Институтом в 2015 году малого инновационного предприятия ООО «Центра прикладной биологии».

#### **РАЗДЕЛ 4. РАЗВИТИЕ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА ОРГАНИЗАЦИИ**

Кадровый потенциал научных сотрудников ИБР РАН, сегодня, соответствует выполняемым институтом задачам. В ИБР РАН работают 141 научный сотрудник, из них 4 члена РАН (академик М.В. Угрюмов, член-корр. А.В. Васильев, Е.А. Воротеляк, В.М. Захаров), профессор РАН В.Е. Дьяконова, 37 докторов наук, в том числе 11 профессоров и 91 кандидат наук. В организации 21 аспирант и 8 соискателей. Средний возраст научных сотрудников 49 лет. Исследователей до 39 лет – 77 человек, из них научных сотрудников – 52 человека, что составляют 37 % от численности научных сотрудников.

На базе ИБР РАН функционирует два Диссертационных Совета (Д 002.238.01 и Д 002.238.02) , осуществляющие рассмотрение диссертационных работ на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук по четырем специальностям: 03.02.07 «Генетика» и 03.03.01 «Физиология (Д 002.238.01); 03.03.04 «Клеточная биология, цитология, гистология» и 03.03.05 «Биология развития, эмбриология» (Д 002.238.02). В Институте действует аспирантура по перечисленным четырем профилям (специальностям) подготовки.

ИБР РАН ведет подготовку кадров высшей квалификации в аспирантуре по бессрочной Лицензии на право ведения образовательной деятельности по направлению 06.06.01 «Биологические науки» по четырем перечисленным выше специальностям (профилям подготовки) по аккредитованным ранее программам подготовки. Срок действия Свидетельства о государственной аккредитации образовательных программ завершён 31.10 2018 г. ИБР РАН планирует пройти процедуру аккредитационной экспертизы и получить Свидетельство об аккредитации программ подготовки в аспирантуре до начала 2019-20 учебного года.

За 3 года (2016-2018 гг.) сотрудниками ИБР РАН было защищено 4 докторских и 12 кандидатских диссертаций.

Подготовка научных кадров ведется на базе Научно-образовательного центра ИБР РАН в составе трех базовых кафедр, организованных совместно с Биологическим факультетом МГУ имени М.В. Ломоносова: кафедрой эмбриологии, кафедрой клеточной биологии и гистологии и кафедрой биологической эволюции. Сотрудниками ИБР РАН читаются специальные учебные курсы: «Биология стволовых клеток», «Практикум по клеточным технологиям», «Дифференцировка клеток». На базе ИБР РАН студентами Биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова осуществляется подготовка выпускных работ бакалавров и магистерских диссертаций. Также на базе ИБР РАН согласно договорам о научном и образовательном сотрудничестве осуществляется подготовка выпускных работ бакалавров и магистерских диссертаций студентами ФГБОУ ВО «Московского педагогического государственного университета», Института биологии и химии и ФГАОУ ВО «Российского университета дружбы народов» (МПГУ и РУДН) и ряда других ВУЗов.

В 2018 году на базе ИБР РАН подготовлено 24 выпускных бакалаврских работы и 18 магистерских диссертаций. В 2019 году планируется подготовить 16 выпускных бакалаврских работ и 19 магистерских диссертаций студентами перечисленных образовательных учреждений.

Регулярно, один раз в два года, ИБР РАН организует и проводит Школы по биологии развития, с приглашением ведущих специалистов из России и из-за рубежа. В октябре 2019 году планируется проведение ХУШ Школы-конференции

«Актуальные проблемы биологии развития» с планируемым участием более 150 человек. Более половины планируемых лекторов Школы являются ведущими специалистами зарубежных исследовательских центров.

В связи с выходом на заслуженный отдых ряда ученых Института, насущной проблемой является подготовка докторов наук по профильным специальностям. В 2018 и 2019 годах Ученым Советом ИБР РАН утверждены темы докторских диссертаций девяти сотрудников Института: по специальности 03.02.07 «Генетика» – к.б.н. А.С. Богданову, к.б.н. О.В. Брандлеру, к.б.н. О.Е. Лазебному; по специальности 03.03.01 «Физиология» - к.б.н. В.И. Мельниковой и к.б.н. Воронцову Д.Д.; по специальности 03.03.04 «Клеточная биология, цитология, гистология» - к.б.н. Э.Б. Дашинимаеву, к.б.н. А.Ю. Кулибину; по специальности 03.03.05 «Биология развития, эмбриология» - к.б.н. Т.М. Астаховой, к.б.н. А.С. Микаеляну.

В планах организации подготовка в течение пяти лет не менее 4 докторов наук и не менее 12 кандидатов наук по четырем профильным специальностям. В течение 5 лет будет обеспечены защита диссертационных работ аспирантов в срок - в первый год после окончания аспирантуры не менее 50 % от общего числа аспирантов выпускников.

Планируется увеличение числа стажировок молодых научных сотрудников в ведущих международных научных центрах до 2 человек в год. Таким образом, стажировки пройдут не менее 6 молодых научных сотрудников за ближайшие 3 года.

## **РАЗДЕЛ 5. РАЗВИТИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ОРГАНИЗАЦИИ**

5.1. Краткий анализ соответствия имеющейся научно-исследовательской инфраструктуры организации научно-исследовательской программе.

Структура научно-исследовательской инфраструктуры Института сформирована с учетом особенностей исследований и разработок в актуальных областях биологии развития. Кроме материально-технической базы лабораторий в ИРБ РАН функционируют общеинститутские подразделения и блоки, в том числе:

### **- Научно-экспертный центр устойчивого развития и здоровья среды**

Руководитель Центра: д.б.н., профессор, член-корр. РАН В.М. Захаров.

Научно-экспертный центр устойчивого развития и здоровья среды (Центр) создан для проведения научных исследований и экспертных разработок по направлениям, представляющим теоретический и практический интерес в области оценки здоровья среды и устойчивого развития.

Центр создан при Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН (ИБР РАН) в 2016 году. Решение о создании Центра принято Ученым советом ИБР РАН и утверждено Директором ИБР РАН. Центр является структурным подразделением ИБР РАН, объединяющим ученых и экспертов в области биологии развития, экологии и устойчивого развития.

Основным направлением деятельности Центра является разработка научных основ, методологии и технологии, а также осуществление практических проектов в области оценки здоровья среды и устойчивого развития.

Целью работы Центра является проведение научных исследований и экспертных разработок в области оценки здоровья среды и устойчивого развития.

- **Кропотовская биологическая станция им. Б.Л. Астаурова (Опытно-экспериментальный участок «Кропотово»)**,  
Научный руководитель: к.б.н. О.В. Брандлер, руководитель: к. с.-х.н. Я.В. Петрук

ОЭУ «Кропотово» является экспериментальной базой для проведения широкого спектра работ фундаментальной, прикладной и природоохранной направленности. Материальная база включает полный комплекс для обеспечения исследований, в том числе, экспериментальные земельные участки общей площадью 17 га в Каширском районе Московской области, оборудованный лабораторный корпус для круглогодичного проведения экспериментальных работ, машинно-тракторный парк (8 единиц), помещения для проживания сотрудников, поддерживающаяся инфраструктура и коммуникации. Расположение ОЭУ «Кропотово» позволяет проводить исследования с использованием многообразных представителей местной фауны и флоры в качестве модельных объектов и естественных элементов ландшафта в качестве экспериментальных площадок.

Тематика текущих исследований и работ:

1. Нейрофизиологические исследования формирования и функционирования рецепторных и локомоторных органов и репродуктивной системы на модельных объектах беспозвоночных животных (комаров *Culex pipiens*, аквариумной катушки *Helisoma trivolvis*, виноградной улитки *Helix pomatia*, большого прудовика *Lymnaea stagnalis*). Данная тематика исследований реализуется на основе договоров о научном сотрудничестве с исследователями Института проблем передачи информации им. А.А. Харкевича РАН (ИППИ РАН) и Института высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН (ИВНДиНФ РАН).

2. Селекция и воспроизводство семян суперэлиты оригинальных сортов гречихи тетраплоидной «Большевик 4» и календулы лекарственной «Сахаровская оранжевая», селекция сортов декоративных растений на основе химического мутагенеза.

3. Сравнительное изучение мульчи и гербицидов на посевах яровой пшеницы (совместно с РУДН).

Перспективный план развития ОЭУ «Кропотово» включает:

1. Программу создания питомника редких видов - русской выхухоли (Красная книга России, список IUCN) и крапчатого суслика (Красная книга Московской области. включен в проект Красной книги России, список IUCN). Оба вида являются элементами местной фауны. Проект предусматривает содержание и разведение животных в неволе и разработку методики их реинтродукции в природу;

2. Разработку технологии механизированного способа выращивания календулы лекарственной и производство семян суперэлиты для обеспечения предприятий фармацевтической направленности;

3. Участие в разработках новых форм сельскохозяйственных растений на основе методик редактирования генома.

**- Центр коллективного пользования по биологии развития на основе использования клеточных технологий и оптических методов исследований (ЦКП ИБР РАН).**

Центр коллективного пользования ИБР РАН (ЦКП ИБР РАН) имеет официальный статус с 2009 года. Приборный парк ЦКП ИБР РАН включает 20 единиц оборудования, в том числе уникальный конфокальный микроскоп Leica SP5 STED, конфокальные микроскопы Leica TCM SP1, Leica DM 16000, лазерный микродиссектор Leica LMD7000, криостат Leica CM 1900 с соответствующими системами и программными пакетами обработки изображений. ЦКП обладает также рядом стандартного оборудования для работы с живыми и фиксированными клеточными культурами, тотальными препаратами и срезами тканей. За последний год 85 % статей, опубликованных сотрудниками ИБР РАН, было сделано с использованием оборудования ЦКП. В дополнение к этому, ЦКП ИБР РАН является центральной составляющей Научно-образовательного Центра, на базе которого регулярно организуются и проводятся специализированные практикумы для аспирантов, магистров и бакалавров.

Задачами ЦКП ИБР РАН являются:

- обеспечение выполнения научных исследований и повышение эффективности использования уникального дорогостоящего оборудования;

- расширение приборной базы, доступной сотрудникам различных Институтов РАН, а также других научных и образовательных учреждений;
- проведение договорных работ с использованием оборудования ЦКП;
- привлечение высококвалифицированного персонала к разработке и широкому применению новых методов исследований при выполнении совместных научных и научно-технических проектов;
- подготовка высококвалифицированных кадров, участия студентов и аспирантов в выполнении фундаментальных научных исследований;
- интеграция организаций РАН и других заинтересованных организаций для решения актуальных задач биологии развития, клеточной биологии и сопутствующих медико-биологических направлений.

**- Группы биологии экспериментальных животных.**

Группа располагает помещением для манипуляций с животными, операционной, оборудованием для анализа поведенческих реакций на животных и анестезии. Возможности группы позволяют содержать и проводить экспериментальные работы одновременно с животными: кролики до 20 голов, крысы до 400 голов, мыши до 2000 голов.

Содержание лабораторных животных соответствует современным международным и российским требованиям. Обеспечен ветеринарный контроль за содержанием животных.

**- Уникальная научная установка «Коллекция клеточных культур для биотехнологических и биомедицинских исследований (общебиологического и биомедицинского, направления)» (сокращенное название – ККК УНУ ИБР РАН)**

Научный руководитель: д.б.н., член.-корр. РАН Е.А. Воротеляк

ККК УНУ ИБР РАН имеет официальный статус с 2016 года и зарегистрирована в форме УНУ на официальном сайте Минобрнауки России [skr.ru](http://skr.ru) в 2017 году.

Сегодня в ККК УНУ ИБР РАН находится более 90 клеточных линий, многие клеточные линии ККК УНУ ИБР РАН являются уникальными (например, клетки с индуцированной плюрипотентностью, полученные от пациентов с синдромом Дауна), при этом Коллекция содержит ряд широко известных постоянных линий (HaCaT, HeLa), востребованных для проведения различных работ в области клеточной биологии, регенерации, молекулярной биологии. По результатам научно-практических работ с использованием материалов Коллекции за последние годы опубликовано несколько десятков статей, а также получено восемь патентов.

Задачами ККК УНУ ИБР РАН являются:

- паспортизация линий (идентификация линий с помощью кариологических анализов и STR-профилирования, подтверждение микробиологической чистоты, в том числе отсутствия контаминации микоплазмой, характеристика линий с помощью современных методов);
- выдача паспортизованных линий заказчикам;
- проведение договорных работ с использованием клеточных линий коллекции и материалов заказчиков;
- постоянная работа по расширению Коллекции;
- стандартизация функционирования Коллекции, разработка стандартных операционных процедур (СОП) по культивированию, хранению, идентификации и т.д. линий в соответствии с российскими и международными требованиями.

В настоящее время проводится совместная работа с Институтом цитологии РАН и Федеральным исследовательским центром Института цитологии и генетики СО РАН по созданию и наполнению единого Всероссийского электронного каталога клеточных линий.

#### **- Биоресурсные коллекции.**

##### ***Коллекция дрозофил (руководитель – д.б.н. А.М. Куликов).***

Дрозофила является одним классическим модельным организмом, который используется для проведения фундаментальных и прикладных научных исследований в области экспериментальной биологии и генетики. Вне зависимости от того, к какому направлению относятся исследования, во всех случаях требуется использование охарактеризованных линий с соответствующим генотипом, обладающих заданным набором признаков, наличием специфических конструкций и т.д. Основным источником такого экспериментального материала являются коллекции линий дрозофил, как дикого типа, представленные изосамковыми линиями из природных популяций, так и мутантных и трансгенных линий.

Коллекция ИБР РАН была создана в конце 60-х годов XX века и пополнялась новыми линиями, полученными в ходе экспериментальных исследований. В коллекции содержится 50 линий видов-двойников группы *Drosophila virilis* и более 200 генетических линии *Drosophila melanogaster* и *Drosophila simulans*. Коллекция обеспечивает проведение широкого круга исследовательских работ, в том числе по определению механизмов контроля экспрессионной активности генов, анализу

внутри- и межвидового полиморфизма по маркерным последовательностям и определению генов, связанных с формированием изолирующих барьеров между родственными видами.

Уникальные линии трансгенных дрозофил с акрил-гидрокарбоновыми (АНР) рецепторами человека используются для выявления лекарственных препаратов, обладающих терапевтическим эффектом при канцерогенезе и развитии гипертонической болезни.

Следует отметить, что эксперименты с дрозофилами традиционно широко используются при обучении в учебных заведениях. Различные мутантные линии из коллекции дрозофил ИБР РАН применяются в образовательном процессе в ИБР РАН и в различных учебных заведениях для проведения практикумов по генетике.

***Коллекция кокцинеллid (руководитель - к.б.н. А.В. Блехман ).***

В ИБР РАН содержится уникальная коллекция линий кокцинеллid, в составе 65 линий. Для ее поддержания разработаны методы подготовки насекомых к зимней диапаузе и содержания во время диапаузы. На базе коллекции проводятся популяционно-генетические исследования особенностей нативных и инвазивных популяций *H.axyridis* и работы по анализу молекулярно-генетических механизмов формирования симбиотических отношений между *H.axyridis* и бактериями родов *Wolbachia* и *Spiroplasma*.

***Коллекция образцов тканей животных (руководитель – к.б.н. О.В. Брандлер).***

Коллекция образцов тканей животных, представленная замороженными образцами мышечных тканей различных видов млекопитающих и образцами перьев хищных птиц, обеспечивает широкий круг фундаментальных, прикладных и природоохранных исследований, включая оценки биоразнообразия, таксономические исследования, оценки происхождения и распространения видов. Уникальная коллекция содержит 1366 образцов перьев хищных птиц и 2442 образца тканей млекопитающих

Образцы имеют строгую географическую и экологическую привязку к местности, популяционная выборка образцов служит эталоном изменчивости данного вида на данном участке ареала при проведении фаунистических исследований, оценке влияния антропогенного фактора, биоразнообразия видов.

## **5.2. Основные направления и механизмы развития научно-исследовательской инфраструктуры организации (включая центры коллективного пользования и уникальные научные установки).**

С начала образования в 2009 году и до настоящего времени Центр коллективного пользования по биологии развития на основе использования клеточных технологий и оптических методов исследований (ЦКП ИБР РАН) являлся признанным центром компетенции в области современной микроскопии и оптических методов анализа. На базе ЦКП проводились обучающие семинары, школы, курсы для специалистов и студентов. Среди пользователей ЦКП насчитывается более 50 научных организаций, в том числе: Московский Государственный университет имени М.В. Ломоносова, НИЦ Курчатовский институт, Сколковский институт науки и технологии, институты РАН, Минздрава России, высшие учебные заведения и т.д.

В настоящее время существующее оборудование ЦКП, закупленное в 2009-2011 гг., относится к образцам предыдущего поколения, которые технически и морально устарели. Для поддержания функционирования ЦКП и выполнения стоящих перед ним задач необходима модернизация существующего оборудования, значительное обновление парка приборов, переход на современную технологическую платформу исследований.

В первую очередь планируется приобретение современных приборов для имиджингового анализа, обладающих высокой чувствительностью и скоростью детекции. Это позволит существенно расширить возможности и сократить время, необходимое для анализа одного биологического образца. Программное обеспечение даст возможность получать не только качественные, но и количественные данные. Такой подход важен для работ в области клеточной биологии, работе с органеллами, живыми объектами, что востребовано в биомедицине и фармакологии при проведении скрининга и массового анализа образцов.

Приобретение секвенаторов нового поколения, в сочетании с развитием биоинформационных компетенций, даст возможность проводить высокоэффективный анализ образцов, в том числе анализ профиля экспрессии генов единичными клетками. Данные методы анализа востребованы во всех областях современной биологии развития и необходимы для совершенствования геномных, постгеномных и биомедицинских технологий. Одновременно, полногеномное секвенирование необходимо для обеспечения работ по редактированию геномов с получения клеточных линий, организмов с заданными свойствами как в качестве модельных объектов, так и при разработке биомедицинских клеточных продуктов для лечения наследственных, инфекционных или иных заболеваний. Данные методы будут востребованы в изучении возможностей получения сельскохозяйственных культур с заданными полезными свойствами.

Следует отметить, что в Российской Федерации, фактически отсутствуют доступные возможности для получения модельных животных, клеточных линий и иных биологических объектов с целевыми изменениями в геноме. В то же время, современным требованием к проведению научных исследований в области науки о жизни, а также проведении доклинических исследований перспективных лекарственных средств является использование таких моделей.

Реализация настоящей программы предполагает опережающее развитие Центра коллективного пользования и Уникальной научной установки Института, обеспечения условий для доступа всех научных подразделений и научных сотрудников к возможностям современной научной инфраструктуры и научного оборудования. Развитие должны получить:

- Центр коллективного пользования по биологии развития на основе использования клеточных технологий и оптических методов исследований (ЦКП ИБР РАН) на базе которого будет развиваться **платформа биоимиджинговых технологий**»;
- Уникальная научная установка «Коллекция клеточных культур для биотехнологических и биомедицинских исследований (общебиологического и биомедицинского, направления)» на базе которой будет развиваться **Биоресурсная платформа**;
- Группы биологии экспериментальных животных, на базе которой будет создаваться **инфраструктура** для содержания и разведения модельных животных в условиях, свободных от патогенов (SPF виварий), а также получения трансгенных модельных биологических объектов (клеточных линий, лабораторных животных).

Дополнительно, в составе Центра коллективного пользования по биологии развития на основе использования клеточных технологий и оптических методов исследований будет выделана **платформа геномных технологий и платформа биоинформационных исследований**.

## **РАЗДЕЛ 6. РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ НАУЧНОЙ КОММУНИКАЦИИ И ПОПУЛЯРИЗАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ**

В 2018 году в соответствии с Постановлением № 58 Бюро Отделения биологических наук Российской академии наук от 12.11.2018, утвержден состав Научного совета РАН по биологии развития под председательством директора Института, члена-корреспондента РАН А.В. Васильева. Научный Совет РАН по биологии развития действует на базе Института. Членами Совета стали ведущие специалисты в области биологии развития из ИБР РАН, Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, Казанского федерального университета, Института биоорганической химии им. акад. М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН, Санкт-Петербургского государственного университета, Федерального исследовательского центра Института цитологии и генетики СО РАН, Института проблем экологии и эволюции имени А.Н. Северцова РАН, Палеонтологического института им. А.А. Борисяка РАН, НИИ Нейронаук Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского и Национального научного центра морской биологии ДВО РАН. Наряду с научно-консультативной, координирующей и экспертной деятельностью, Совет активно способствует научной коммуникации, в частности организует научные мероприятия – школы, конференции и семинары. Так, в 2018 году, при участии Совета было проведено 10 междисциплинарных семинаров по биологии развития, 3 лекции в рамках Юбилейных чтений к столетию ИБР РАН «Лица – история Института» и Научная конференция с международным участием «Физиология и биохимия сигнальных систем», посвященная 100-летию со дня рождения академика Т.М. Турпаева (1918-2003).

В 2019 году планируется проведение ряда научных мероприятий, в том числе Юбилейной лекции, посвященной 210-летию Ч. Дарвина и XVIII Конференции-школы с международным участием «Актуальные проблемы биологии развития».

С 2015 года ИБР РАН является активным участником Московского кластера медицинских технологий «Южный», в рамках которого осуществляется выполнение ряда крупных биомедицинских проектов. Московский кластер медицинских технологий «Южный» объединяет более 30 крупных профильных организаций. Якорным учреждением кластера является Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова Минздрава России.

Постановлением Президиума РАН № 57 от 10 апреля 2019 года ФГБУН Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН, наряду с РАН России, включен в состав соучредителей журнала «Онтогенез». Данный журнал является уникальным специализированным научным изданием. Журнал индексируется в международной базе данных Web of Science, относится к журналам 4 квартиля (Q4), импакт фактор по РИНЦ - 0,876 <http://sciencejournals.ru/journal/ont/>. Для переводной версии

журнала - Russian Journal of developmental biology, <http://pleiades.ru/online/ru/journal/devbio/>, импакт фактор по WoS составляет - 0,519 <http://mjl.clarivate.com/cgi-bin/jrnlst/jlresults.cgi>.

ИБР РАН, как учредитель журнала разработал комплекс мер по развитию и повышению уровня журнала. Предполагается обновление редколлегии журнала, подготовка тематических номеров, повышение объема журнала, разработка специализированного сайта, приглашение к публикациям ведущих ученых. Планируется в течение трех лет достичь уровня 3 квартиля (Q3), импакт фактора около 1.

Институтом организована деятельность по популяризации научных знаний в предметных областях: биология развития, биомедицина, экспериментальная эмбриология, клеточная биология и клеточные технологии, зоология, генетика, экология и смежных областях.

Институтом поддерживается сайт, на страницах которого функционирует рубрика «Новости биологии развития». В разделах рубрики специалисты Института комментируют актуальные научные результаты, опубликованные в ведущих международных журналах, собственные научные результаты. В рубрике даются мнения специалистов по актуальным проблемам науки, имеющим общественное звучание, в том числе, проблемы научных исследований с использованием эмбрионов человека, редактирования геномов, эволюции, биоразнообразия и экологии. Новости подготавливаются, как правило, молодыми научными сотрудниками и обновляются еженедельно. К настоящему времени опубликовано **103** комментария к новостям науки.

Сайт размещает актуальную информацию по вопросам организации научных исследований, образовательной деятельности, важных научных событиях. Сайт пользуется популярностью (Табл. № 1). Планируется продолжать деятельность по развитию сайта, добиваясь увеличения интереса к сайту.

**Таблица № 1. Востребованность сайта Института биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН**

	Среднее число в рабочий день	Среднее число в месяц	Число в год (1.1.2018- 31.12.2018)	Планируемое число в 2020 году
Просмотры	300	9500	34 748	40 000
Посещений	110	3800	86 480	100 000

В 2017 году ИБР РАН отметил 100-летие со дня основания Н.К. Кольцовым Института экспериментальной биологии и 50-летие со дня воссоздания академиком Б.Л. Астауровым Института биологии развития. Богатая история ИБР РАН бережно сохраняется последователями выдающихся ученых. В ИБР РАН идет организация музея Института. В настоящее время начато функционирование виртуального музея, размещенного на сайте ИБР РАН <http://museum.idbras.ru/?show=content19>. В течении трех лет предполагается завершить формирование виртуального музея и музейной площадки в стенах Института.

В ИБР РАН накоплен опыт проведения публичных мероприятий (пресс-конференции, презентаций), посвященных научным достижениям или памятным научным датам.

28 декабря 2016 года в ИБР РАН прошла презентация разработанных технологий реконструкции кожного покрова, которая основана на выращивании клеток кожи и создании оригинального тканевого эквивалента из клеток самого пациента или взрослого донора. В пресс-конференции принимали участие заместитель Министра здравоохранения Российской Федерации С.А. Краевой и представители 15 ведущих телеканалов и информационных изданий. Пресс-конференция была приурочена к вступлению в силу 1 января 2017 года Федерального закона № 180 «О биомедицинских клеточных продуктах», который определяет права и обязанности участников обращения биомедицинских клеточных продуктов, устанавливает требования к государственному контролю этих продуктов. На пресс-конференции выступил соруководитель направления «Биомедицина» программы HealthNet Национальной технологической инициативы (НТИ) А.М. Ломоносов.

На презентации присутствовало около 80 человек – научные работники, врачи, представители Минздрава РФ, руководители международных научных программ, журналисты.

Репортажи о презентации были представлены на телеканалах ТАСС, Россия 1, «Вести, Новости», НТВ, газетах – Медицинская газета, Поиск, Медицинский вестник и некоторых других.

19 апреля 2019 года в Институте состоялась презентация вышедшей книги сотрудников ИБР РАН проф. РАН, д.б.н. В.Е. Дьяконовой и д.б.н. Д.А. Сахарова «Пострефлекторная нейробиология поведения». Обсуждение книги собрало в Институте ведущих российских нейробиологов, психологов и специалистов смежных специальностей - академика РАО, заведующего кафедрой психологии личности факультета психологии МГУ профессора А.Г. Асмолова, член-корреспондента РАН, директора Центра нейронаук и когнитивных наук МГУ, профессора К.В. Анохина, член-корреспондента РАН, научного руководителя Института высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, профессора П.М. Балабана, академика РАН, заведующего лабораторией нервных и нейроэндокринных регуляций ИБР РАН М.В. Угрюмова. Всего на презентации

присутствовало более 60 представителей научной и медицинской общественности, в том числе, представители прессы - Пресс-центра РАН, газеты Поиск, Медицинской газеты и ряда других. По результатам презентации и обсуждения в прессе появился ряд научно-популярных статей.

С целью популяризации достижений российских ученых планируется регулярное, не реже одного раза в год, проведение публичных мероприятий (презентаций, пресс-конференций), посвященных крупным научным достижениям, научным событиям.

## **РАЗДЕЛ 7. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ**

В настоящее время в Институте действует традиционная система управления, соответствующая поставленным задачам. С целью разграничения полномочий в Институте разделены посты директора организации (д.б.н. член-корр. РАН, А.В. Васильев) и председателя Ученого Совета (д.б.н. И.С. Захаров). Это позволяет, действуя скоординировано, дифференцировать сферы ответственности в решении научных и административно-хозяйственных вопросов.

С целью укрепления роли научной молодежи в институте создан и функционирует Совет молодых ученых (Председатель: к.б.н. Д.А. Никишин). С целью повышения активности и привлечения молодых ученых к управлению Институте, планируется передача Совету молодых ученых ряда административных полномочий.

При реализации настоящей Программы развития планируется использовать программно-целевой метод достижения результата. Предполагается, что сформированные исследовательские платформы будут управляться ответственными исполнителями вне управления структурными подразделениями Института. Руководители платформ будут ответственными за функционирование оборудования, эффективность и качество проведения исследований и разработок. Исследовательские платформы выполнят роль структур ЦКП, осуществляя научно-методическую и аппаратно-технологическую поддержку исследований. Такая организация работ обеспечит максимальное использование создаваемых инфраструктурных возможностей, облегчит доступ к новым исследовательским технологиям широкому кругу исследователей, заинтересованных в решении разнообразных конкретных задач. Эффективность деятельности исследовательских платформ и их персонала будет оцениваться по качеству и количеству услуг по поддержке научных исследований структурных подразделений Института и внешних заказчиков. Такой подход обеспечит квалифицированное использование оборудования и качество проводимых исследований.

Серьезным фактором, сдерживающим повышение эффективности деятельности института, является чрезмерная административная и бюрократическая нагрузка в решении вопросов организации исследовательской деятельности, в частности, приобретения реактивов, материалов и оборудования, образовательной деятельности, подготовки планов и отчетов. Выполнение соответствующих административных процедур требует значительного документооборота. С целью снижения бюрократической и бумажной нагрузки в Институте планируется внедрение системы электронного документооборота и архивирования документов.

С целью обеспечения эффективной работы Центра коллективного пользования ИБР РАН и Уникальной научной установки будет разработана и внедрена цифровая система управления ресурсами и услугами.

Реализация намеченной программы по развитию Института как центра научных исследований международного уровня потребует усиления международного сотрудничества, что потребует выделения соответствующего административного ресурса. Кроме того, предполагается развитие инфраструктуры для проведения удаленных on-line семинаров, симпозиумов, консультаций с научными сотрудниками из зарубежных и российских научных центров.

С целью организации постоянного взаимодействия с организациями реального сектора экономики планируется регулярное проведение совместных научно-практических мероприятий, участию представителей бизнес структур в научных мероприятиях Института. Институт имеет опыт подобного взаимодействия, так, в 2016 году Школа-конференция «Актуальные проблемы биологии развития» была проведена при спонсорской поддержке фармакологической компании «Генериум» и проходила на ее базе в п. Вольгинский Владимирской области.

## **РАЗДЕЛ 8. СВЕДЕНИЯ О РОЛИ НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ В ВЫПОЛНЕНИИ МЕРОПРИЯТИЙ И ДОСТИЖЕНИИ РЕЗУЛЬТАТОВ И ЗНАЧЕНИЙ ЦЕЛЕВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА «НАУКА» И ВХОДЯЩИХ В ЕГО СОСТАВ ФЕДЕРАЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ**

Программа развития Института на среднесрочный период до 2024 года сформирована с учетом усиления роли научно-исследовательских разработок, материально-технического и кадрового потенциала организации для достижения основных целевых показателей в рамках Указа Президента РФ от 7 мая 2018 г. N 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» - Национального проекта «НАУКА».

Цель представленной программы развития ИБР РАН – «формирование *центра научных исследований мирового уровня* в области развития, регенерации и адаптации живых систем для создания научных основ биомедицинских технологий,

биоэкологии и сохранения биоразнообразия» позволяет выдвинуть и решать все основные направления национального проекта «НАУКА».

Задачи программы развития Института – формирование технологических платформ: исследования, анализа и модификации генома, биоимиджинга и биоинформатики, анализа на уровне единичных клеток, биодиапозитария и инфраструктуры направлены на проведение исследований мирового уровня по приоритетному направлению научно-технического развития – переход к персонализированной медицине и отвечают стратегиям национального проекта «НАУКА».

### **Анализ соответствия уровня и динамики развития ИБР РАН относительно основных целевых показателей национального проекта «НАУКА»**

1. Базовый целевой показатель национального проекта «НАУКА» - достижение к 2024 году учеными России 5 места по удельному весу в общем числе статей в областях, определяемых приоритетами НТР, в изданиях, индексируемых в международных базах данных требует увеличение количества статей по профилю деятельности «Генерация знаний» относительно 2017 года к 2020 году на 20 %, к 2024 году – на 40 %.

По анализу публикационной активности ИБР РАН в 2018 году по сравнению с 2017 годом доля статей, в областях, определяемых приоритетами НТР, в изданиях, индексируемых в международных базах данных, **увеличилось на 18,5 %**, что соответствует тенденции роста качественных публикаций мирового уровня согласно базовому показателю национального проекта «НАУКА».

2. Публикационные показатели национального проекта «НАУКА» - 4000 статей по приоритетам НТР в журналах 1-2 квартиля в 2024 году, 200 статей о результатах современных методик генетических исследований в журналах 1-2 квартиля к 2024 году.

Явно выделена тенденция усиления роли исследований в области генных и геномных технологий.

По анализу публикационной активности ИБР РАН в 2018 году по сравнению с 2017 годом **доля статей 1-2 квартиля в области генетики, геномики, молекулярно-генетического анализа составила 69 %**, что отражает тенденцию активного развития исследований в перечисленных областях.

3. Показатель национального проекта «НАУКА» - достижение к 2024 году Россией 5 места по удельному весу в общем числе заявок на получение патента на изобретение, поданных в мире по областям, определяемым приоритетами НТР.

Число заявок на получение патента в РФ и за рубежом: 2022 – 1500 заявок; 2023 – 2500 заявок; 2024 – 3500 заявок или **увеличение числа заявок на РИД в течение трех лет в 2,3 раза.**

Заявки на получение патента на изобретение в РФ и за рубежом: 2022 – 300 заявок; 2023 – 800 заявок; 2024 – 1500 заявок или **увеличение числа заявок на получение патента в течение трех лет в 5 раз.**

По анализу РИД ИБР РАН в течение последних трех лет **2017-2018-2019** было подано **1-1-2** заявки на патенты, **заявок на получение патентов на изобретение в 2017-2018-2019** годах – **1-3-2**, что согласуется с тенденциями роста числа заявок и получения патентов в рамках национального проекта «НАУКА».

4. Кадровые показатели национального проекта «НАУКА» - численность ученых, работающих в России и имеющих статьи в научных изданиях 1-2 квартилей, индексируемых в международных базах данных: 2017 год – базовое значение; 2019 год – увеличение на 1,2 % от базового значения; 2021 год – увеличение на 2,2 % относительно 2019 года; 2024 год – увеличение на 8,5 % относительно 2021 года или **увеличение в течение 5 лет ученых, имеющих статьи 1-2 квартиля на 12 %.**

Общая тенденция: **увеличение в 1,2-1,4 раза количества российских и зарубежных ведущих ученых в 2024 году для научных центров мирового уровня.**

В течение последних трех лет – 2016-2017-2018 годы численность ученых ИБР РАН, имеющих статьи в научных изданиях 1-2 квартилей, индексируемых в международных базах данных составила 32 – 53 – 59 исследователей соответственно или 21,6 % - 35,8 % - 41,8 % от общего числа научных сотрудников ИБР РАН в эти годы.

Таким образом, за три последних года **доля научных сотрудников ИБР РАН, имеющих публикации в научных изданиях 1-2 квартилей, индексируемых в международных базах данных возросла на 20,2% или 1,9 раза**, что характеризует Институт как Научный центр мирового уровня и обосновывает выдвинутую цель в рамках программы развития.

5. Кадровые показатели национального проекта «НАУКА» - **прирост доли молодых исследователей, работающих в эквиваленте полной занятости в 2024 году относительно 2016 года (8 лет) на 25 %.**

В течение последних трех лет – 2016-2017-2018 годы численность молодых исследователей ИБР РАН составила 32,4 % - 38,6 % - 37,1 %, **за три года доля молодых исследователей увеличилась на 4,7 %**, тогда в прогнозе 2024 года доля молодых исследователей ИБР РАН будет соответствовать данному целевому показателю национального проекта «НАУКА».

6. Кадровые показатели национального проекта «НАУКА» - **увеличение числа аспирантов**, успешно защитивших диссертационную работу и выбравших карьеру исследователя или преподавателя в **1,25 раза (на 25 %) в 2024 году по сравнению с 2016 годом (8 лет)**.

По анализу данных отдела аспирантуры ИБР РАН в течение последних трех лет – **2016-2017-2018** относительно общего количества выпускников аспирантуры из них **защитилось в срок 14,3 % - 40 % - 50 % аспирантов**. Институт поставил задачу удержания значения защит в срок окончания аспирантуры – не менее 50 %, что свидетельствует о соблюдении данного показателя национального проекта «НАУКА» ИБР РАН уже с 2017 года.

7. Финансовые показатели национального проекта «НАУКА» - **увеличение объема внебюджетных средств, полученных исследовательскими организациями в 3 раза (300 %) в 2024 году относительно 2017 года (7 лет)**.

Общее финансирование ИБР РАН и доля внебюджетного финансирования относительно последних 5 лет представлены в Таблице № 2.

Таблица показывает, что за **последние 5 лет доля внебюджетного финансирования ИБР РАН увеличилась в 3,6 раза**, что позволяет прогнозировать выполнение данного целевого показателя национального проекта «НАУКА».

В 2018 году внебюджетное финансирование составило половину бюджета Института.

**Таблица № 2. Финансовые показатели Института биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН за последние 5 лет – 2014-2018 годы**

Годы	Внебюджетное финансирование в рублях	Общий бюджет в рублях	% внебюджетного финансирования к общему бюджету	% внебюджетного финансирования последующего года от предыдущего	% общего бюджета последующего года от предыдущего
<b>2014</b>	47 606 202,83	182 490 902,83	26,1		
<b>2015</b>	47 540 315,62	164 726 669,85	28,9	↔	↓9,8
<b>2016</b>	58 951 075,40	179 182 600,30	32,9	↑24,0	↑8,8
<b>2017</b>	110 903 890,40	251 444 206,20	44,1	↑88,1	↑40,3
<b>2018</b>	170 998 418,66	406 016 879,16	42,1	↑54,2	↑61,5

Таким образом, ИБР РАН по большинству выделенных целевых показателей национального проекта «НАУКА» соответствует намеченным тенденциям, и имеем позитивные «стартовые» позиции для дальнейшего прогрессивного развития, улучшения материально-технической, приборной и имущественной базы.

Одним из необходимых условий является показатель национального проекта «НАУКА» - **обновление приборной базы ведущих организаций науки относительно 2017 года к 2024 году (за 7 лет) на 50 %**

Согласно плановым показателям национального проекта «НАУКА» ИБР РАН сформировал заявку на обновление приборной базы с учетом выделенного на 2019 год учредителем объема финансирования и с обоснованием необходимости дополнительного финансирования на текущий год – Приложение № 2.

**Прогноз роли Института биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН (ИБР РАН) в выполнении мероприятий и достижении результатов и значений целевых показателей национального проекта «НАУКА» и входящих в его состав федеральных проектов.**

**2021 год** – создание 3 научных центров мирового уровня, выполняющих исследования и разработки по приоритетам научно-технологического развития.

**Задача ИБР РАН** - формирование **Центра научных исследований мирового уровня** в области развития, регенерации и адаптации живых систем для создания научных основ биомедицинских технологий, биоэкологии и сохранения биоразнообразия.

Проект «НАУКА»: задача 2: Развитие передовой инфраструктуры научных исследований и разработок, инновационной деятельности, включая создание и развитие сети уникальных установок класса «мегасайенс»

**п. 2.8, реализация до 31.12. 2021.** создание на базе ведущих научных и/или образовательных организаций не менее 5 объектов передовой инфраструктуры инновационной деятельности для разработки инновационных медицинских технологий (лекарственных препаратов, клеточных продуктов или медицинских изделий).

**Задача ИБР РАН** – создание **экспериментального Центра** как объекта передовой инфраструктуры инновационной деятельности для разработки инновационных медицинских технологий - **разработки биомедицинских клеточных продуктов (БМКП).**

Проект «НАУКА»: **4.3. Федеральный проект «Развитие кадрового потенциала в сфере исследований и разработок»**

Задача 1: Формирование целостной системы подготовки и профессионального роста научных и научно-педагогических кадров, обеспечивающей условия для осуществления молодыми учеными научных исследований и разработок, создания научных лабораторий и конкурентоспособных коллективов.

**П. 1.12. реализация 31.12. 2021.** Создано не менее 200 новых лабораторий, руководство которыми осуществляют молодые перспективные исследователи

**Задача ИБР РАН** – создание **новой лаборатории** под руководством молодого перспективного исследователя

Проект «НАУКА»: **п.1.14, реализация 31.12. 2021.** На базе ведущих организаций, выполняющих исследования и разработки, действуют не менее 20 центров развития компетенций руководителей научных, научно-технических проектов и лабораторий

**Задача ИБР РАН** – создание **Центра-лидера развития компетенций в области разработки, регистрации и эффективного применения биомедицинских клеточных продуктов (БМКП)**

Проект «НАУКА»: **п. 2.23, реализация 31.12.2024.** Разработать не менее 10 инновационных медицинских технологий (передовых технологий)

**Задача ИБР РАН** – разработка к концу 2024 года не менее 3-х передовых медицинских технологий.

**2024 год** – функционирование 3 национальных сетевых биоресурсных центров.

**Задача ИБР РАН** – организация национального сетевого биоресурсного центра клеточных линий и биоматериалов совместно с Институтом цитологии РАН и Федеральным исследовательским центром Институтом цитологии и генетики СО РАН.

**2024 год** – увеличение в 2 раза объема внутренних затрат на исследования и разработки за счет внебюджетных источников компаний-участников Научно-образовательного центра (НОЦ)

**Задача ИБР РАН** – развитие Научно-образовательного центра ИБР РАН совместно с базовыми кафедрами Биологического факультета МГУ и производственными партнерами по оказанию как научно-исследовательских, так и образовательных услуг.

**2024 год** – увеличение до 70 % доли внешних заказов услуг и работ Центров коллективного пользования.

**Задача ИБР РАН до 2021 года** - разработка и внедрение цифровой системы управления ресурсами и услугами с целью обеспечения эффективной работы Центра коллективного пользования ИБР РАН и Уникальной научной установки

**Задача ИБР РАН до 2024 года** – завершить реорганизацию Центра коллективного пользования ИБР РАН с учетом обновления оборудования, модернизации системы управления и формирования инфраструктуры ответственных исполнителей по технологическим платформам приборной базы ЦКП ИБР РАН. Достижение к 2024 году оптимального соотношения внешних заказов услуг и работ ЦКП ИБР РАН в размере 35-40%, позволяющее эффективно использовать ЦКП собственными исследователями и обеспечивать достаточную финансовую автономию ЦКП.

**2024 год** – научные проекты по приоритетам НТР, не менее 50 % из которых руководят молодые перспективные исследователи.

**Задача ИБР РАН** – обеспечить выдвижение научных проектов по приоритетам НТР под руководством молодых исследователей к участию в конкурсах, чтобы доля поддержанных научных проектов молодых исследователей к 2024 году составила 10 %.

Все приведенные задачи ИБР РАН отражены в Приложении № 1 - Целевые показатели (индикаторы) реализации Программы развития

## РАЗДЕЛ 9. ФИНАНСОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ

№	Показатель	Единица измерения	Отчетный период <u>2017</u> год	Значение		
				<u>2019</u> год	<u>2020</u> год	<u>2021</u> год
1.	Общий объем финансового обеспечения Программы развития <sup>1</sup>	тыс. руб.	251 444,21	451 558,27	463 786,32	468 581,62
	Из них:					
1.1.	субсидии на финансовое обеспечение выполнения государственного задания из федерального бюджета	тыс. руб.	136 901,55	232 089,53	231 934,40	230 229,70
1.2.	субсидии на финансовое обеспечение выполнения государственного задания из бюджета Федерального фонда обязательного медицинского страхования	тыс. руб.	-	-	-	-
1.3.	субсидии, предоставляемые в соответствии с абзацем вторым пункта 1 статьи 78.1 Бюджетного кодекса Российской Федерации	тыс. руб.	6 917,53	48 427,28	38 351,92	38 351,92
1.4.	субсидии на осуществление капитальных вложений	тыс. руб.	-	-	-	-

<sup>1</sup> Указывается в соответствии с планом финансово-хозяйственной деятельности организации

1.5.	средства обязательного медицинского страхования	тыс. руб.	-	-	-	-
1.6.	поступления от оказания услуг (выполнения работ) на платной основе и от иной приносящей доход деятельности	тыс. руб.	107 625,13	209 357,38	193 500,00	200 000,00
1.6.1.	В том числе, гранты	тыс. руб.	92 444,70	34 100,00	26 000,00	26 000,00

Директор Федерального государственного  
 бюджетного учреждения науки  
 Института биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН  
 Доктор биологических наук, член-корреспондент РАН –  
 (13.05 2019 г.)



/ВАСИЛЬЕВ А.В./

**Использованные источники**  
**научно- популярные издания сотрудников ИБР РАН, выступления в средствах массовой информации**

**Книги и главы:**

**2019**

В.Е. Дьяконова, Д.А. Сахаров. Пострефлекторная нейробиология поведения // Издательский Дом ЯСК. Москва. 2019. 589 с. ISBN: 978-5-907117-52-5

Е.А. Ляпунова. [О Данииле Гранине. Воспоминания](#) // Издательство Вита Нова. Санкт- Петербург. 2019.504 с. ISBN: 978-5-93898-680-0 (глава в книге)

**2018**

ЯблоковСад. Воспоминания, размышления, прогнозы (под редакцией Д.Н. Кладо) // Издательство Вега Принт. Москва. 2018. 512 с. ISBN 978-5-91574-034-0.

**2017**

В.М. Захаров, И.Е. Трофимов. Экология и устойчивое развитие. Будущее, которого мы хотим. Человек и природа. // ГПБУ «Мосприрода». Центр устойчивого развития и здоровья среды ИБР РАН. Центр экологической политики России. Москва. 2017. 250 с. ISBN 978-5-6041204-0-8

Н.Н. Воронцов. Воспоминания и размышления (Составитель Е.А. Ляпунова) // Издательство Новый хронограф. Москва, 2017. 480с. ISBN 978-594881-355-4.

Е.А. Ляпунова. Послесловие. Воронцов Н.Н. Воспоминания и размышления (Составитель Е.А. Ляпунова) //Издательство Новый хронограф. Москва, 2017. С. 447-477. ISBN 978-594881-355-4.

А.И. Зотин, А.А. Зотин. Прошлое, настоящее и будущее мира. // ООО ЭПИЦЕНТР. Белгород. 2017. 134 с. ISBN 978-5-9500375-6-6.

**Статьи в журналах:**

**2018**

В.Е. Дьяконова, Н. Беспалова. Человеческое у беспозвоночных? Как простые объекты помогают решать сложные вопросы // «Наука и техника». 2018. № 5. С. 4-9.

А.В. Широкова, В.Т. Воловик. По примеру Страны восходящего солнца // Питомник и частный сад. 2018. 35 №2. С. 32-35.

**2017**

М.В. Угрюмов. Нейродегенеративные заболевания: свет в конце тоннеля // Техника-молодежи. 2017. № 11(1015) С. 10-15.

Е.Е. Воронежская. Как серотонин матери определяет тип поведения потомков? // Природа. 2016. № 2. С. 80-81.

**2016**

И.Г. Панова, Э.Н. Григорян К юбилею О.Г. Строевой // Онтогенез. 2016. Т.47. № 4. С. 267–268.

**Статьи в газетах:****2018**

А.В. Васильев. Внимание: трансляция! Клеточные технологии все ближе к практике. К итогам конференции СТЕРP-2 // Поиск. 2018. № 17 (27.04).

А.В. Васильев. Клетки в законе. К итогам конференции СТЕРP-2 // Медицинская газета. 2018. № 18 (11.05).

**2017**

А.В. Васильев. Рожденный для развития. ИБР РАН перешагнул в новый век. Интервью в связи 100-летием ИБР РАН // Поиск. 2017. № 40 (06.10).

М.В. Угрюмов. Реформирование науки – иллюзии и реальность // Медицинская газета. 2017. № 7 (01.02).

**2016**

А.В. Васильев. Заживет ожог? Клеточным технологиям дают зеленый свет // Поиск. 2016. № 7 (22.02).

О.Г. Строева. Человек, открывший химический мутагенез (путь Иосифа Абрамовича Рапопорта от фундаментальных научных работ до крупных программ в медицине, сельском хозяйстве, экологии) // Независимая газета. 2016. № № 112 (08.06).

**Выступления на телеканалах****2018**

Телесюжет о работах ИБР РАН «Борьба с облысением» // Телеканал «Россия 1» - Программа «Утро России». 10.01.2018.

«Психология перемен» Цикл передач с А.Г. Асмоловым и В.Е. Дьяконовой // Телеканал «Культура». 21-24.05 2018 г.

Репортаж о разработке сотрудниками ИБР РАН метода лечения инсулинзависимого диабета // Телеканал «Россия 1» - «Вести». 13.04.2018

М.В. Угрюмов. Прошлое, настоящее и будущее науки // Телеканал «Культура», программа «Черные дыры, белые пятна». 02.06.2018.

М.В. Угрюмов. Как братья наши меньшие помогают ученым справиться с болезнью Паркинсона // Телеканал «Культура», программа «Черные дыры, белые пятна». 02.07.2018.

**2017**

Репортаж о работе сотрудников лаборатории эволюционной генетики развития ИБР РАН по исследованию механизмов формирования изоляционных барьеров при видообразовании у птиц // Телеканала Россия 1 – «Вести». 27.06.2017.

Э.Н. Григорян, Е.А. Радугина. О механизмах регенерации органов // Телеканал «Культура», программа «Черные дыры, белые пятна». 13.04.2017.

Е.А. Воротеляк. Российские ученые смогли выделить и перепрограммировать плюрипотентные клетки // Телеканал «Культура», программа «Черные дыры, белые пятна». 20.04.2017.

Е.Е. Воронежская, М.Ю. Хабарова. Уровень серотонина у родителей отражается на потомстве // Телеканал «Культура», программа «Черные дыры, белые пятна». 11.05.2017.

М.В. Угрюмов. Маркеры для ранней диагностики болезни Альцгеймера и болезни Паркинсона - сенсационная разработка российских ученых // Телеканал «Культура», программа «Черные дыры, белые пятна». 12.10.2017.

**2016**

Репортажи о прошедшей 28 декабря 2016 г. в ИБР РАН презентации технологий стимуляции регенерации и реконструкции кожного покрова // Телеканал НТВ, телеканал «Россия 1» - "Вести". 28.12.2016.

Информация о прошедшей 28 декабря 2016 г. в ИБР РАН презентации технологий стимуляции регенерации и реконструкции кожного покрова // Новости ТАСС. 28.12.2016.

М.В. Угрюмов. Паркинсон и Альцгеймер // Телеканал «Культура», программа о науке «Факультет ненужных вещей». 05.04.2016

**Электронные СМИ****2018**

Пока Паркинсон спит: найден способ выявить болезнь на ранней стадии

<https://iz.ru/827251/mariia-nediuk/poka-parkinson-spit-naiden-sposob-vyiavit-bolezn-na-rannei-stadii>

Российские ученые нашли способ выявить склонность к болезни Паркинсона // Известия.

<https://iz.ru/836852/2019-01-22/rossiiskie-uchenye-nashli-sposob-vyiavit-sklonnost-k-bolezni-parkinsona>

Российские ученые нашли способ диагностировать болезнь Паркинсона на ранней стадии // Комсомольская правда. <https://www.kp.ru/online/news/3363608>

Российские ученые рассказали, как определить болезнь Паркинсона на ранней стадии // Вечерняя Москва. <https://vm.ru/news/581879.html>

Биологи научились выявлять болезнь Паркинсона на ранней стадии // Научная Россия.

<https://scientificrussia.ru/news/biologi-nauchilis-vyyavlyat-bolezn-parkinsona-na-rannej-stadii>

Российские ученые научились предсказывать болезнь Паркинсона // ТВЦ. <https://www.tvc.ru/news/show/id/153663>

Найден способ выявить болезнь Паркинсона на ранней стадии // Москва 24.

[https://www.m24.ru/news/medicina/23012019/62827?utm\\_source=CopyBuf](https://www.m24.ru/news/medicina/23012019/62827?utm_source=CopyBuf)

В России научились определять болезнь Паркинсона на ранней стадии // ТВ-5.

<https://www.5-tv.ru/news/237157/vrossii-naucilis-opredelat-bolezn-parkinsona-narannej-stadii/>

**Целевые показатели (индикаторы) реализации Программы развития  
Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН  
(ИБР РАН, организация № 88 по распоряжению № 1293-р от 27.06. 2018 г.)  
на 2019-2024 гг.**

№ п/п	Целевые показатели реализации Программы развития	Профиль организации	Единица измерения	Предыдущие годы		Отчетный год	ПЛАН				
				2016	2017		2018	2019	2020	2021	2022
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Основные целевые показатели</b>											
<b>Научно-исследовательская деятельность</b>											
1.	Количество статей в изданиях, индексируемых в международных базах данных	I	ед.	113	<b>105</b>	<b>117</b>	118	112	120	128	137
1.1.	В том числе количество статей в областях, определяемых приоритетами научно-технологического развития	I	ед.	69	79	88	89	85	91	97	104
1.1.1.	Из них: число статей, в изданиях, индексируемых в базе данных Web of Science Core Collection (WoS)	I	ед.	96	<b>84</b>	117	118	<b>90</b>	<b>96</b>	101	108
1.1.2.	число статей в изданиях, индексируемых в базе данных Scopus	I	ед.	113	<b>90</b>	116	119	<b>96</b>	<b>106</b>	113	121
2.	Число заявок на получение патента на изобретение, включая международные заявки	I	ед.	1	1	1	2	2	2	2	2
2.1.	В том числе заявок на получение патента на изобретение по областям, определяемых приоритетами научно-технологического развития	I	ед.	1	1	1	2	2	2	2	2
2.1.1.	Из них: международные заявки на получение патента на изобретение	I	ед.	0	0	0	0	0	0	0	0
3.	Количество заключенных лицензионных договоров о предоставлении права использования изобретений, охраняемых патентом	I	ед.	0	0	1	1	1	2	2	2
4.	Количество полученных охранных документов на РИД	I	ед.	1	1	3	2	2	2	2	2
5.	Количество разработанных и переданных для внедрения и производства технологий	I	ед.	0	0	0	1	1	2	2	2
6.	Число внесенных в Государственный реестр селекционных достижений	I	ед.	0	0	0	0	1	0	0	0
7.	Объем внебюджетных средств	I	тыс. руб.	58 989,37	<b>110 903,89</b>	170 998,42	209 357,38	<b>118 667,16</b>	<b>126 973,86</b>	<b>135 862,03</b>	145 372,34

Кадровый потенциал организации

1.	Численность исследователей	I	чел.	145	150	141	151	161	172	184	197
1.1.	Численность исследователей в возрасте до 39 лет (включительно)	I	чел.	49	53	52	55	57	61	65	70
2.	Численность аспирантов	I	чел.	20	23	21	21	18	16	20	18
2.1.	Из них: численность аспирантов, защитившихся в срок	I	чел.	1	2	2	2	2	2	3	3
3.	Численность российских и зарубежных ученых, работающих в организации и имеющих статьи в научных изданиях первого и второго кварталей, индексируемых в международных базах данных	I	чел.	48	54	55	59	58	62	71	76
Приборная база организации											
1.	Общая балансовая стоимость научного оборудования	I	тыс. руб.	283 521,4	298 114,6	314 255,7	<b>314 587,0</b>	318 982,6	341 311,4	365 203,2	390 767,4
1.1.	В том числе балансовая стоимость измерительных и регулирующих приборов и устройств, лабораторного оборудования	I	тыс. руб.	276 209,3	286 150,1	300 229,9	300 561,2	306 180,6	327 613,2	350 546,1	375 084,3
2.	Балансовая стоимость научного оборудования в возрасте до 5 лет	I	тыс. руб.	71 391,3	45 937,6	49 668,7	50 000,0	49 153,2	52 593,9	56 275,5	60 214,8
3.	Доля отечественного научного оборудования	I	%	14,3	11,0	10,3	10,0	11,8	12,6	13,5	14,4
4.	Общая балансовая стоимость выбывших единиц научного оборудования	I	тыс. руб.	332,0	200,3	349,6	294,0	214,3	229,3	245,2	262,4
4.1.	Из них: балансовая стоимость выбывших измерительных и регулирующих приборов и устройств, лабораторного оборудования	I	тыс. руб.	250,2	180,6	335,8	230,0	193,2	206,7	221,2	236,7
5.	Балансовая стоимость уникальной научной установки (при наличии)	I	тыс. руб.	67 289,0	93 693,9	93 693,9	93 693,9	100 252,5	107 270,2	114 779,1	122 813,6
6.	Объем расходов на эксплуатацию обновляемого научного оборудования	I	тыс. руб.	193,4	207,9	220,2	<b>105,0</b>	<b>112,4</b>	<b>120,2</b>	<b>128,6</b>	<b>137,6</b>
7.	Отношение фактического времени работы центра коллективного пользования в интересах третьих лиц к фактическому времени работы центра	I	%	31,8	32,1	35,1	<b>35,3</b>	<b>37,8</b>	<b>40,3</b>	<b>41,0</b>	<b>41,5</b>
8.	Доля исследований, проводимых под руководством молодых ученых в возрасте до 39 лет (включительно)	I	%	16,8	22,3	23,7	<b>23,8</b>	23,9	25,6	27,4	29,3

Развитие системы научной коммуникации и популяризации результатов исследований											
1.	Количество научных конференций (более 150 участников), в которых организация выступит(ла) организатором	I	ед.	1	1	2	1	2	1	1	2
1.1.	В том числе международных	I	ед.	1	1	2	1	2	1	1	2
2.	Количество базовых кафедр в организациях высшего образования и научных организациях	I	ед.	2	2	2	2	3	3	3	3
3.	Количество научных журналов, выпускаемых организацией	I	ед.	0	0	0	1	1	1	1	1
3.1.1.	из них: индексируемых RSCI (Russian Science Citation Index)	I	ед.	0	0	0	1	1	1	1	1
3.1.2.	индексируемых базами данных Web of Science и Scopus	I	ед.	0	0	0	1	1	1	1	1
Дополнительные показатели											
1.	Уровень загрузки научного оборудования, %	I	%	92,9	93,0	93,6	93,5	94,0	94,5	95,0	95,5
2.	Доля внешних пользователей научного оборудования, %	I	%	31,8	32,1	35,1	35,3	37,8	40,3	41,0	41,5
3.	Доля исследований, проводимых под руководством молодых ученых в возрасте до 39 лет (включительно)	I	ед.	16,8	22,3	23,7	23,8	23,9	25,6	27,4	29,3
4.	Процент привлечения внебюджетных средств к проведению научно-исследовательских работ, %	I	ед.	32,9	44,1	42,1	46,4	47,2	50,2	53,7	57,5
5.	Количество поданных за предыдущий год заявок, в том числе в иностранных юрисдикциях, на регистрацию объектов интеллектуальной собственности (изобретений, полезных моделей, промышленных образцов, селекционных достижений)	I	ед.	1	1	1	2	2	2	2	2
6.	Количество разработанных и переданных для внедрения и производства технологий, в состав которых входят объекты интеллектуальной собственности (изобретения, полезные модели, промышленные образцы, селекционные достижения, программы для ЭВМ), исключительные права на которые принадлежат организации	I	ед.	0	0	0	1	1	2	2	2
7.	Объем внутренних затрат на исследования и разработки за счет всех источников в текущих ценах	I	ед.	160 822,6	251 444,2	406 016,9	451 558,3	255 076,3	272 931,6	292 036,8	312 479,4
8.	Процент обновления приборной базы организации за счет средств гранта в форме субсидии, %	I	ед.	6,6	5,2	5,4	15,0	16,1	17,2	18,4	19,7

9.	Объем расходов на эксплуатацию обновляемой приборной базы	I	тыс. руб.	193,4	207,9	202,2	<b>105,0</b>	<b>112,4</b>	<b>120,2</b>	<b>128,6</b>	<b>137,6</b>
10.	Количество публикаций, индексируемых в базе данных Web of Science Core Collection (WoS)	I	ед.	107	<b>121</b>	160	126	<b>129</b>	<b>139</b>	145	155
11.	Количество публикаций, индексируемых в базе данных Scopus	I	ед.	128	<b>126</b>	131	132	<b>135</b>	<b>144</b>	150	161

Директор ИБР РАН, д.б.н., чл.-корр. РАН



ВАСИЛЬЕВ А.В.

"22" августа 2019 г.