

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение

«Научно-исследовательский институт биомедицинской химии

имени В.Н. Ореховича»

Утверждено приказом

№145 от 30 декабря 2019 г.

Директор ИБМХ, академик РАН

ЛИСИЦА А.В.



ПРОГРАММА РАЗВИТИЯ

Федерального государственного бюджетного научного учреждения

«Научно-исследовательский институт биомедицинской химии

имени В.Н. Ореховича»

на 2019 - 2023 годы

Москва, 2019 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Раздел 1. Общая информация	2
Раздел 2. Цель и задачи программы развития	4
Раздел 3. Научно-исследовательская программа	5
Раздел 4. Развитие кадрового потенциала организации	14
Раздел 5. Развитие научно-исследовательской инфраструктуры организации	15
Раздел 6. Развитие системы научной коммуникации и популяризации результатов исследований	18
Раздел 7. Совершенствование системы управления организации	20
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	22
Раздел 9. Финансовое обеспечение программы развития	26

РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

1	Информация о научной организации	
1.1.	Полное наименование	Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт биомедицинской химии имени В.Н. Ореховича»
1.2.	Сокращенное наименование	ИБМХ
1.3.	Фактический (почтовый) адрес	119121 гор. Москва, ул. Погодинская, д.10, стр.8
2.	Существующие научно-организационные особенности организации	
2.1.	Профиль организации	I. «Генераторы знаний»
2.2.	Категория организации	1 категория
2.3.	Основные научные направления деятельности	Направления биомедицинских исследований, проводимых ИБМХ, в настоящее время включают в себя: (а) фундаментальные исследования: - Создание фундаментального научного задела для исследования протеома человека¹; - Поиск постгеномных биомаркеров и развитие высокопроизводительных тест-систем для персонализированной медицины и цифрового здоровьесбережения; - Протеомно-метаболомный профиль здорового человека; - Направленный анализ протеомного состава биологических образцов для биомедицинских исследований; - Создание моделей для исследования молекулярных механизмов патогенеза; - Создание биоаналитических методов для

¹ В том числе, проведение исследований в рамках Федеральной научно-технической программы развития генетических технологий на 2019 - 2027 годы в части направленного изменения уровня экспрессии белок-кодирующих генов для идентификации ранее необнаруженных ("missing") белков, а также определения функций для белков группы uPE1 в рамках выполнения задач российской части международного проекта Протеом человека.

		диагностики заболеваний; - Исследование фармакологических мишеней, биологически активных соединений и систем их доставки в организм человека - Исследование механизмов нарушения процесса дифференцировки клеток эпителиальных тканей человека с использованием прецизионных информационно-аналитических и экспериментальных методов². (б) поисковые исследования: - Исследования для создания медицинских клеточных технологий; - Исследования для создания скрининговых подходов к разработке тест-системы для анализа биологической активности; - Разработка специальных диагностических технологий, допускающих применение незарегистрированных тест-систем (in-house diagnostics) в целях оценки рисков заболеваний (постгеномная медицина)
--	--	--

Программа развития ИБМХ разработана в соответствии с Методическими рекомендациями по формированию и согласованию, утверждению и отмене программ развития научных организаций, созданных в форме федеральных государственных бюджетных и автономных учреждений, подведомственных Министерству науки и высшего образования Российской Федерации (Приказ № 78 от 25 февраля 2019 года).

² Включая проведение исследований в рамках Федеральной научно-технической программы развития генетических технологий на 2019 - 2027 годы в части получения с помощью генетических технологий *in vitro* и *in vivo* моделей заболеваний человека.

РАЗДЕЛ 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ

2.1. Цель Программы развития - формализация планов по осуществлению научной и административной работы организации (ИБМХ) для наиболее эффективного проведения биомедицинских исследований на базе геномных и постгеномных технологий, ориентированных на переход к персонализированной медицине, технологиям здоровьесбережения и формированию цифрового образа здорового человека.

Программа должна скоординировать развитие научного, кадрового, инфраструктурного и административного потенциала Института для достижения синергетического эффекта в биомедицинских исследованиях и практически ориентированных разработках, отвечающих на «большие вызовы» Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденной Указом Президента РФ № 642 от 1 декабря 2016 года.

2.2. Программой развития предусмотрено выполнение следующих задач организации (ИБМХ):

2.2.1 Проведение фундаментальных, поисковых и прикладных научных исследований в области биомедицины (включая протеомику, метаболомику, системную биологию, биоинформатику, биохимию и медицинскую химию, клеточную биологию, нанобиотехнологии и персонализированную медицину), направленных на сохранение и укрепление здоровья человека и развитие медицинской науки.

2.2.2 Обеспечение и сохранение позиций ИБМХ в наукометрическом рейтинге Scimago Institutions Rankings (<https://www.scimagoir.com>).

2.2.3 Повышение доли исследований Института, проводимых под руководством молодых ученых в возрасте до 39 лет.

2.2.4 Обеспечение внебюджетного финансирования исследований и содержания приборной базы за счет средств, поступивших от научно-производственного участка (создание новых лекарств).

2.2.5 Развитие исследовательской инфраструктуры для обеспечения высокопроизводительных постгеномных экспериментальных исследований и эффективных вычислительных методов хранения, обработки и анализа

больших биомедицинских данных на базе Центра коллективного пользования «Протеом человека» (ЦКП), а именно:

- 2.2.5.1 увеличение доли внешних пользователей за счет сетевой интеграции с научными организациями и коммерческими компаниями, а также сотрудничества в рамках НОЦ;
- 2.2.5.2 развитие кадрового потенциала сотрудников ЦКП;
- 2.2.5.3 обновление и ремонт приборного парка;
- 2.2.5.4 разработка и освоение новых методик исследований и/или измерений;
- 2.2.5.5 расширение перечня и комплексности оказываемых услуг, включая уникальные услуги, предоставляемые ЦКП;
- 2.2.5.6 осуществление нормативно-методического, метрологического и информационного обеспечения деятельности ЦКП.

2.3. Развитие сотрудничества с российскими и зарубежными исследователями с целью повышения эффективности и конкурентоспособности получаемых результатов.

2.4. Повышение эффективности научных исследований за счет гармонизации взаимодействия авторитетных высококвалифицированных специалистов и начинающих исследователей.

Срок реализации Программы развития Института составляет 5 лет с момента ее утверждения.

РАЗДЕЛ 3. НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПРОГРАММА

«Цифровизация постгеномной медицины - основа развития технологий здоровьесбережения».

3.1. Ключевые слова: протеомика, метаболомика, биоинформатика, биомедицина, системная биология, биохимия, медицинская химия, клеточная биология, нанобиотехнологии, персонализированная медицина.

3.2. Аннотация научно-исследовательской программы.

Научно-исследовательская программа предусматривает проведение комплексных научных разработок, направленных на использование ситуационной (контекстной) оценки фактического состояния молекулярных систем организма с учетом индивидуальных особенностей генетики и образа жизни человека, а также общих и специфических характеристик взаимодействия лекарственно-подобных соединений с биологическими системами. Будет создан научный базис «цифровых образов», включающих фенотипическую и молекулярно-генетическую развертку информации о биообъектах (от клеточных культур до человека), а также о биомаркерах, молекулярных мишенях и средствах для коррекции патологических состояний. Накопленные данные будут структурироваться в соответствии с современными представлениями об уровнях организации и сетевыми взаимодействиями в живых системах.

Программа обеспечит стандартизацию протоколов исследования, что приведет к снижению затрат человеческих и финансовых ресурсов, связанных с соблюдением стандартов за счет встраивания научных процессов в общий информационный поток. Такая система обеспечит управляемость исследовательской Программы, раскрепощая творческую активность отдельных исследователей и научных групп.

Программа призвана поддержать мировой уровень исследований, развивать материально-техническую базу, мотивировать молодежь в организационном и научном плане, решать взаимосвязанные научные задачи, развивая научно-техническое сотрудничество. Финансовое обеспечение - за счет повышения эффективности использования бюджетных ресурсов и привлечения грантовых источников (РНФ, РФФИ), а также за счет лицензирования результатов прикладных научных исследований в рамках Федеральных целевых программ

«Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России» и «Фарма2020».

3.3. Цель и задачи научно-исследовательской программы.

Цель научно-исследовательской программы - разработка современной мультидисциплинарной методологии, позволяющей совместить клинические задачи с возможностями современных подходов геномных и постгеномных технологий.

Задачи научно-исследовательской программы следующие:

- 1) Создание фундаментального научного задела для исследования протеома человека, участие и организация консорциумов, в том числе международных, включая проект «Протеом человека» 2011-2022 гг.;
- 2) Создание биоаналитических методов для диагностики заболеваний;
- 3) Поиск постгеномных биомаркеров и развитие высокопроизводительных тест-систем для персонализированной медицины и цифрового здоровьесбережения;
- 4) Создание протеомно-метаболического профиля здорового человека;
- 5) Создание моделей для исследования молекулярных механизмов патогенеза;
- 6) Исследование фармакологических мишеней, биологически активных соединений и систем их доставки в организм человека.

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

Приоритетное направление международного научно-технического сотрудничества - участие в проекте «Протеом человека». Основная цель проекта – исследование белков человека и развитие методического потенциала в области молекулярного анализа биологических образцов, позволяющего создать задел для развития принципиально новой методологии оценки состояния здоровья человека. В основе методологии – высокочувствительный и воспроизводимый анализ молекулярного состава крови, позволяющий в сжатые сроки получить количественную информацию о присутствующих в образце белках, а также низкомолекулярных соединениях - метаболитах. В рамках выполнения проекта ИБМХ на постоянной основе сотрудничает с более, чем 20-ю странами, в числе которых Испания, Южная Корея, Китай, США и Италия.

Работы в области протеомного анализа, а именно - идентификации и измерения содержания кодируемых геномом белков человека – проводятся с 2010 года в рамках международного проекта «Протеом человека». Россия в числе первых вошла в список участников проекта «Протеом человека» (Archakov et al., 2011) и в настоящее время занимает лидирующие позиции в геноцентричной идентификации белков, признанной основным инструментом реализации проекта. Это крупная инициатива, направленная на исследование белков, кодируемых каждой из хромосом генома. Коллектив российских ученых выбрал для исследования хромосому №18 (Ponomarenko et al., 2012).

Сложность исследования протеома и, в частности, выполнения проекта «Протеом человека», связана с тем, что протеом гораздо многообразнее генома (Archakov et al., 2012): каждый ген может кодировать до ста различных белков. Формы белков различаются по аминокислотной последовательности – образуются в результате сплайс-вариантов или содержат одно-аминокислотные замены вследствие реализации мутаций в геноме на протеомном уровне. Еще одной причиной возникновения многообразия форм белков является наличие пост-трансляционных модификаций. Все это приводит к тому, что в организме человека в ответ на внешние стимулы (принятие пищи, тренировки, стресс и др.) изменяется соотношение миллионов белковых молекул, детектирование которых представляет собой крайне сложную задачу, не говоря уже об установлении взаимосвязей между содержанием белков и перспективой состояния организма человека. В этом контексте методы детекции белков и их количественная оценка являются ключевыми в исследованиях биологических процессов и механизмов функционирования живых систем. Разработанный алгоритм анализа протеома может применяться для детекции и количественного измерения любой группы белков, в том числе и модифицированных вариантов. Ключевым этапом является биоинформатический анализ аминокислотной последовательности белка и определение специфичного (протеотипического) фрагмента, который уникален только для конкретной формы белка.

В рамках исследования белков человека, кодируемых хромосомой 18, при разработке алгоритма протеомного анализа впервые научным коллективом были решены следующие задачи: (1) разработана стратегия протеомного поиска,

основанная на анализе геномных и постгеномных данных (Krasnov et al., 2015); (2) сформирован подход для оценки размеров протеомов тканей и органов, состоящий из различных форм белков, кодируемых одним геном (Naryzhny et al., 2014; Naryzhny et al., 2016); (3) оценен размер полного протеома человека и протеома хромосомы 18 человека (Ponomarenko et al., 2016); (4) разработана технология спектрометрического скрининга низкокопийных и ультранизкокопийных белков (Kopylov et al., 2013); (5) создана библиотека синтетических пептидных стандартов, предназначенных для масс-спектрометрического анализа мастерных белков, кодируемых хромосомой 18 человека в биологических образцах (Zgoda et al., 2013; Ponomarenko et al., 2014; Poverennaya et al., 2016); (6) разработан подход для одновременного протеомного анализа с помощью таргетной масс-спектрометрии до 300 пептидов; (7) измерен мастерный протеом хромосомы 18 человека в плазме крови, клетках печени и клеточной линии гепатоцеллюлярной карциномы HepG2; (8) составлен протеомный профиль плазмы крови для хромосомы 18 «здорового человека», основанный на результатах исследования кандидатов в космонавты (Kopylov et al., 2016); (9) создана информационно-аналитическая система для хранения и обработки результатов экспериментов, и планирования дальнейших исследований хромосомы 18 человека (Poverennaya et al., 2014).

Предложенный алгоритм позволяет существенно сократить временные и материальные затраты для детекции белков, например, в сравнении с методами на основе антител. В результате разработки метода направленной масс-спектрометрической детекции, определение содержания сотен белков в биологическом образце занимает всего несколько часов масс-спектрометрических измерений. Несомненным достоинством является возможность масштабировать разработанный алгоритм протеомного анализа на любую группу белков.

Расшифровка протеома плазмы крови в рамках международного проекта "Протеом человека" является важным методическим примером проведения количественных измерений протеома человека в высокопроизводительном режиме. Масштабирование этого метода на другие группы белков открывает новые возможности молекулярного профилирования человека и других организмов (Lisitsa et al., 2014; Archakov et al., 2015).

Коллективом ИБМХ был разработан и оптимизирован метод прямого масс-спектрометрического анализа низкомолекулярной фракции плазмы крови для диагностики и оценки риска развития социально значимых заболеваний. Было показано, что данный метод позволяет одновременно детектировать несколько тысяч ионов метаболитов (так называемый метаболический профиль), среди которых аминокислоты, дилипиды, насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты, фосфолипиды, и т.д. Были разработаны статистические подходы для выравнивания масс-спектрометрических данных (т.е. поиск и соотнесение идентичных пиков в разных спектрах).

Исследована возможность применения прямого масс-спектрометрического анализа метаболитов плазмы крови для диагностики нарушенной толерантности к глюкозе (НТГ). Для этого исследовали образцы плазмы крови контрольной группы лиц без нарушений углеводного обмена ($n = 30$) и пациентов с НТГ ($n=20$). Выявлено 230 ионов метаболитов крови, уровень которых связан с наличием у пациента НТГ. Точность диагностики на основе масс-спектрометрического анализа данных метаболитов составила 92% (специфичность 94%, чувствительность 89%, площадь под ROC-кривой 0,94, воспроизводимость 85%). Выявленные метаболиты, среди которых эндоканабиноиды, крезол, орнитин, фосфолипиды и жирные кислоты, связаны с ранее описанными риск-факторами диабета. Таким образом, прямой масс-спектрометрический анализ метаболитов плазмы крови позволяет диагностировать НТГ и может быть использован в клинической практике в качестве альтернативы глюкозотолерантному тесту, как более быстрый и воспроизводимый тест.

Показана возможность применения метаболомного анализа для диагностики ранних стадий болезни Паркинсона. Точность диагностики составила 94%, специфичность 95%, чувствительность 94%.

Успешно проведена работа по исследованию возможности замены нескольких клинических анализов одним метаболомным анализом плазмы крови, а также по представлению диагностических метаболомных сигнатур в унифицированной форме, ориентированной для их применения в клинической практике. Разработана технология стандартизации метаболомных данных для их клинического применения.

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

Фундаментальные результаты научно-исследовательской программы будут представлены в виде научных статей в области персонализированной медицины, биохимии патологических процессов, исследования генома и протеома человека, клеточных и регенеративных технологий, биоинформатики, поиска новых мишеней для действия лекарств, биомаркеров и биологически активных соединений. Научно-исследовательская программа в рамках программы развития обеспечит повышение доли публикаций в журналах (прежде всего – отечественных, индексируемых информационной системой Web of Science, за счет сокращения публикаций в журналах, не имеющих импакт-фактора).

Главным научным результатом Программы будет инвентаризация белков хромосомы 18 человека, как часть международного проекта «Протеом человека». Значимость этого результата определяется независимой международной экспертизой общего научного уровня выполняемых по Программе работ и Института в целом.

Большинство практически ориентированных результатов будут представлены в виде методик (лабораторных протоколов и стандартных операционных процедур), предназначенных для поиска и получения соединений, обладающих необходимой биологической активностью или для проведения измерений биомакромолекул в пробах. Часть из этих результатов предполагается реализовать в виде «минимально жизнеспособного продукта» (проект медицинской технологии, поисковые исследования), то есть разработать инструкции (рекомендации) по применению и технико-экономическое обоснование эффективности. К таким результатам, в частности, относятся:

- методы детектирования биологических молекул и их комплексов, в том числе, с целью выявления ранних стадий патологических состояний;
- тест-системы для избирательного измерения работы генома и/или для модулирования работы генома;
- прототипы веществ, композиций и добавок с биологической активностью;

- клеточные биотест-системы для моделирования патологий и испытания действия потенциальных лекарств;
- экспериментальные образцы устройств для детектирования молекулярных взаимодействий;
- экспериментальные технологии цифрового здоровьесбережения.

Научно-исследовательская программа не предполагает массированного генерирования патентов, поскольку в сфере биомедицины раскрытие технологического шага в виде заявки на изобретение снижает конкурентоспособность разработки. В связи с этим, апробированные в формате «минимального жизнеспособного продукта» результаты подлежат защите в формате ноу-хау с последующей передачей в малые инновационные предприятия в том случае, если команда разработчиков готова организовать такое предприятие и перейти из Института в созданное предприятие для целенаправленной работы по внедрению. Далее решение о способе защиты принимается не ИБМХ, а малым предприятием.

К особым видам результатов относятся разработки, приводящие к новым или к модернизации ранее существовавших сервисных услуг действующего на базе Института Центра коллективного пользования «Протеом человека». Данный вид результатов будет представлен в виде методик измерений и стандартных образцов (внесенных в соответствующие федеральные реестры) для расширения клиентской базы ЦКП за счет повышения воспроизводимости экспериментов.

Программой предусмотрено получение результатов на более высоких уровнях технологической готовности к практическому использованию, в том числе:

- экспериментальные партии веществ с фармакологической активностью для проведения доклинических и клинических исследований (в том числе, фармакологические вещества, предназначенные для продления периода активной жизни);
- технология применения фосфолипидных транспортных систем (в сфере онкологии, ноотропных препаратов, и др.);
- омикс-тесты для определения рисков развития возраст-зависимых заболеваний (включая нейродегенеративные расстройства);

- биологически активные добавки на основе природных ингредиентов, в том числе, предназначенные для повышения продуктивности в спорте высоких достижений;
- программное обеспечение в области определения биологической активности лекарственно-подобных соединений (совершенствование программно-аппаратной инфраструктуры, повышение качества веб-ресурсов, расширение количества пользователей Интернет-сервисов).

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

Результаты исследований в области новых лекарственных композиций планируется использовать для создания пилотных промышленных производств на базе предприятий реального сектора экономики, имеющих собственные R&D подразделения. В качестве индустриальных партнеров и квалифицированных заказчиков Программы рассматриваются фармкомпании «Сотекс»/«Рафарма»* (Сергиево-Посадский район Московской области) – инъекционные формы, «Вифитех» (Серпуховский район, п. Оболенск) – производитель фармсубстанций на растительной основе, научно-производственная компания «Фармасофт» – производитель ноотропного препарата, «Эвалар» (Алтайский край, г. Бийск) - производство биологических активных добавок.

Исследования возможностей разрабатываемых в Институте природных композиций для ускоренного восстановления в тренировочном процессе будет вестись координированно с задачами Федерального медико-биологического агентства. Программа исследований также сопрягается с потребностями в новых технологиях диагностики и лечения, определенными в сотрудничестве с крупнейшими научно-клиническими центрами, включая: «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» (фотодинамическая терапия опухолей, биомаркеры эффективности радиотерапевтического воздействия при опухолях простаты) и «Психиатрическая клиническая больница № 1 им. Алексеева Н. А.» (биомаркеры оценки тяжести развития тяжелых форм шизофрении), ФИЦ «Питания и биотехнологии» (протео-метаболомный протрет ожирения), а также другие организации-лидеры современной медицинской науки.

При реализации научно-исследовательской программы наиболее сложным участком является развитие персонализированных здоровьесберегающих технологий, по причине отсутствия фундаментального задела. В данном случае, в качестве заказчиков, обеспечивающих постановку исследовательской повестки и внедрение полученных результатов, готовы выступить:

- ООО «Генотек», одна из ведущих компаний в области интерпретации генома человека;
- молекулярно-диагностические лаборатории сети «Центр молекулярной диагностики», охватывающей крупные города России (>500 компаний);
- клиника цифрового управления здоровьем «Мединлайф», развертывающая сеть кабинетов интеллектуальной телемедицины mHealth.

В качестве научного интегратора данного направления в Программе предполагается Клиника управления здоровьем, функционирующая на базе Сеченовского университета - Первый МГМУ им. Сеченова.

Для внедрения результатов исследований, направленных на разработку новых медицинских диагностических технологий, Программа предусматривает взаимодействие с Фондом развития персонализированной медицины, Фондом международного медицинского кластера, Инновационный кластер г. Москва, проекты по созданию «инновационных долин» (МГУ им. М.В. Ломоносова, Образовательный центр «Сириус»).

Потребителями разрабатываемых в рамках Программы сервисных услуг ЦКП будут малые инновационные компании-резиденты Фонда «Сколково», резиденты особых экономических зон (г. Белгород, г. Дубна), а также компании, активно использующие в стратегии своего рыночного развития инновационные технологии испытания лекарств (ООО «Генериум», ООО «ФармаПарк», ООО "ИЦЛС Биотехнология", как примеры клиентов ЦКП, задачи которых требуют исследований и разработок)³.

³ Дополнительная информация об указанных выше компаниях доступна в сети Интернет

РАЗДЕЛ 4. РАЗВИТИЕ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА ОРГАНИЗАЦИИ

Приоритеты работы с персоналом в ИБМХ ориентированы на политику управления человеческими ресурсами. Кадровая стратегия решает ряд базовых задач, в рамках реализации которых будут формироваться наиболее благоприятные условия для раскрытия потенциала научных работников:

- 1) Стимулирование притока студентов, аспирантов и молодых специалистов в Институт.
- 2) Поддержка участия студентов, аспирантов и молодых ученых в специализированных школах, конференциях и симпозиумах.
- 3) Поддержка инициатив создания новых научных групп и лабораторий.
- 4) Стимулирование трансфера кадров между лабораториями.
- 5) Адаптация штатной структуры в соответствии с изменениями актуальности научной тематики.
- 6) Реструктуризация, ликвидация неэффективных структурных подразделений.

Основные направления деятельности по привлечению школьников к научно-исследовательской деятельности предусматривают чтение лекций в рамках проекта «Кружок от академика», участие в совместной лаборатории с фондом «Талант и успех». Работа со студентами образовательных организаций высшего профессионального образования включает организацию и осуществление научной и преддипломной практики студентов, предоставление возможности выполнения курсовых и дипломных работ, чтение курса лекций. В ИБМХ работает Совет молодых ученых (СМУ). СМУ организует и проводит ежегодные научные конференции молодых ученых ИБМХ, рекомендует кандидатуры молодых ученых на престижные научные конференции и школы-семинары, проводимые в России и за рубежом, информирует о конкурсах, конференциях, лекциях и грантах для молодых ученых, способствует развитию научной и инновационной мобильности молодых ученых, информируя о возможности зарубежных стажировок.

Справка о кадровом потенциале организации приводится в Приложении 1.

РАЗДЕЛ 5. РАЗВИТИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ОРГАНИЗАЦИИ

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

Созданная научно-исследовательская инфраструктура ИБМХ соответствует предлагаемой научно–исследовательской программе и делает возможным переход к персонализированной медицине, технологиям здоровьесбережения и формированию цифрового образа здорового человека. На данный момент накоплен высокий кадровый потенциал, а также материально-техническая база, позволяющие проводить исследования и генерировать многопараметрические данные в области протеомики, метаболомики, системной биологии, биоинформатики, биохимии и медицинской химии, клеточной биологии и нанобиотехнологии на мировом уровне. Запланированное обновление и расширение приборного парка, разработка новых методик исследований и повышение квалификации молодых исследователей позволит не потерять лидирующие позиции ИБМХ в области постгеномных технологий для биомедицины.

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

Приоритетные направления развития научно-технической инфраструктуры Института:

- 1) Развитие материально-технической базы (или расширение приборного парка) ИБМХ (особенно, приобретение современного уникального для России оборудования, передаваемого в Центр коллективного пользования «Протеом человека», для обеспечения поддержки реализации приоритетов научно-технологического развития, в том числе в кооперации с ведущими мировыми научными центрами).
- 2) Уровень загрузки ЦКП "Протеом человека" ИБМХ в 2018 году составил около 97 %, при этом доля внешних пользователей составила 82%. Планируемые мероприятия по развитию и поддержке ИБМХ, в том числе ЦКП, позволят сохранить высокий уровень загрузки оборудования и долю внешних

пользователей в ЦКП. Среди внешних пользователей ЦКП присутствуют международная организация HUPO, ИБХ НАН Белоруссии, крупные российские научно-исследовательские организации (Курчатовский НИЦ, МГУ, ИБХ РАН, Первый МГМУ им. И.М. Сеченова и др.), а также компании негосударственного сектора (ООО Биотехнология, ООО Фармапарк и др.).

- 3) Поддержание чистых помещений, используемых для исследований в области нанотехнологий.
- 4) Создание или поддержание боксов для клеточной биологии, обеспечивающих асептические условия, предотвращающих перекрестное загрязнение клеточных линий и гарантирующих безопасность оператора.
- 5) Создание современного банка биоматериала.
- 6) Развитие информационно-вычислительных ресурсов, представленных в мировой сети Интернет.

Блок мероприятий, которые планируются к реализации в рамках данного направления:

- обновление приборного парка и методической базы с целью обеспечения современного уровня проведения фундаментальных исследований; создание условий для использования уникального оборудования в рамках ЦКП российскими исследовательскими и образовательными организациями; кооперация с другими учреждениями, располагающими дополнительными по отношению к ИБМХ приборной базой, методическими возможностями и клиническим материалом;
- формирование коллекций образцов биологического материала; разработка и освоение новых методик измерений; метрологическое обеспечение определения качественного и количественного состава биообразцов; создание и поддержка свободно доступных (Open Source) в сети Интернет информационно-вычислительных ресурсов; научное участие в разработке стандартов и сертификации; развитие системы патентования и лицензирования научных разработок; изменение требований к работе малых инновационных предприятий. Расширение перечня и комплексности оказываемых услуг, а также круга пользователей для обеспечения максимальной загрузки оборудования ЦКП

«Протеом человека» и обеспечения эффективного участия в реализации приоритетов научно-технологического развития Российской Федерации.

РАЗДЕЛ 6. РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ НАУЧНОЙ КОММУНИКАЦИИ И ПОПУЛЯРИЗАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Коммуникация в рамках научного сообщества («*scientific communication*») будет направлена на укрепление сотрудничества между учеными различных областей и организаций, включая повышение качества научных публикаций: обнародование результатов в журналах с высоким импакт-фактором, востребованных научным сообществом, а также в журналах, предоставляющих бесплатный доступ к полной версии статьи (Open Access). Кроме того, приоритетным является участие сотрудников ИБМХ с устными докладами на профильных российских и международных конференциях и конгрессах.

В рамках популяризации результатов научной деятельности («*science communication*») приоритетом является привлечение к работе в науке новых молодых кадров – аспирантов, студентов и школьников. Для освещения результатов будут использованы научно-популярные блоги (например, «Биомолекула»), новостной раздел сайта ИБМХ, а также профильные страницы в социальных сетях (Facebook, VK) и Twitter, в обновлении которых будут участвовать молодые ученые, а также специалисты в области PR и научно-популярной журналистики.

Блоки мероприятий, которые реализуются или будут реализованы в рамках данного направления:

- материальное поощрение сотрудников в зависимости от библиометрических показателей журнала, в котором опубликованы результаты исследований, а также участия в конференциях и конгрессах с устными докладами; внесение в смету организации статей затрат на опубликование научных публикаций в журналах с открытым доступом и на услуги по проверке английского языка перед подачей публикации в печать;
- материальное поощрение сотрудника в зависимости от количества материалов, размещенных на сайте ИБМХ со ссылкой на материалы научно-популярного характера (СМИ и Интернет-ресурсы), частоты обновлений в социальных сетях и количества просмотров, а также количества молодых сотрудников, привлеченных к научной работе (руководство стажировками, дипломными и курсовыми работами);

- журналы, учредителем которых является организация, должны войти в российские и международные системы индексирования (повысить свой статус).

Сведения о количестве статей ИБМХ в изданиях, индексируемых в международных базах данных, представлены в Приложении 1.

РАЗДЕЛ 7. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ

Совершенствование программы оценки эффективности деятельности подразделений и отдельных сотрудников включает:

- изменение системы мотивации и вознаграждения за результативность и эффективность работы сотрудников;
- развитие информационно-вычислительной инфраструктуры для повышения результативности научно-исследовательской деятельности;
- развитие системы электронного документооборота, автоматизация документооборота, снижение бюрократической нагрузки за счет прозрачности и повышения исполнительской дисциплины;
- внедрение KPI (key performance indicators) для административно-управленческого персонала: организационно-методическое обеспечение деятельности учреждения, организация и координация рабочего процесса в соответствии с необходимостью достижения заданных целей;
- синхронизация компетенций руководящего звена и кадрового резерва с изменениями законодательства Российской Федерации;
- рациональное и результативное использование бюджетных финансовых ресурсов и поиск новых дополнительных источников финансирования основной деятельности.

Блоки мероприятий, которые реализуются или планируются к реализации в рамках данного направления:

- формирование внутреннего электронного документооборота (научные сотрудники – административно-хозяйственные службы);
- оперативное снабжение научных коллективов реагентами и расходными материалами;
- повышение интенсивности информационного обмена между исследовательскими коллективами;
- интеграция образовательной и научной деятельности;
- укрепление и развитие инфраструктуры Института, включая Центр коллективного пользования;
- усиление кадрового потенциала, повышение квалификации;

- поиск инвестиций и дополнительного финансирования;
- развитие научной коммуникации с российскими и зарубежными коллективами;
- опубликование промежуточных результатов научно-исследовательской деятельности;
- международное взаимодействие в сфере исследовательских инфраструктур;
- формирование связей между научными организациями и коммерческими компаниями;
- создание новых исследовательских инфраструктур.

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

Для достижения целей и целевых показателей национального проекта «Наука» в рамках Федерального проекта 4.1. «Развитие научной и научно-производственной кооперации», Федерального проекта 4.2. «Развитие передовой инфраструктуры для проведения исследований и разработок в Российской Федерации» и Федерального проекта 4.3 «Развитие кадрового потенциала в сфере исследований и разработок», таких как:

8.1. Создание научно-образовательных центров (НОЦ) мирового уровня.

ИБМХ принимает участие в создании Научно-образовательного центра мирового уровня на базе Тюменского государственного университета для партнерства в области генетических исследований (Постановление Правительства РФ от 30.04.2019 N 537 "О мерах государственной поддержки научно-образовательных центров мирового уровня на основе интеграции образовательных организаций высшего образования и научных организаций и их кооперации с организациями, действующими в реальном секторе экономики". Соглашение между Правительством Тюменской области, ФГБНУ «Научно-исследовательский институт биомедицинской химии имени В.Н. Ореховича» и ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет» о намерениях стратегического партнерства от 10 апреля 2019 г.), что позволит к концу 2024 года опубликовать не менее 5 статей о результатах применения современных методик в журналах первого квартиля, включенных в международные базы данных (Web of ScI, Scopus).

8.2. Обновление приборной базы ведущих организаций науки относительно 2017 года.

Приборная база ИБМХ к 2024 году будет обновлена на 50% за счет синхронизации исследовательского плана (государственного задания) с целями Федеральной научно-технической программы развития генетических технологий на 2019–2027 годы.

Финансовые показатели состояния приборной базы приведены в приложении 1:

- Полная учетная стоимость подлежащей списанию приборной базы в течение срока реализации Программы развития.
- Объем расходов на эксплуатацию обновляемой приборной базы и источниках их финансового обеспечения.
- Полная учетная стоимость приборной базы, планируемой к приобретению за счет средств гранта в форме субсидии, в том числе в целях развития Центра коллективного пользования.
- Полная учетная стоимость приборной базы на 1 января 2018 года.

8.3. Численность ученых, работающих в России и имеющих статьи в научных изданиях первого и второго квартилей, индексируемых в международных базах данных

Программа развития Института предусматривает увеличение количества публикаций по приоритетам научно-технологического развития на 14 % к 2024 году и увеличение числа научных сотрудников ИБМХ, имеющих статьи в журналах первого и второго квартиля, индексируемых в международных базах данных (Web of ScI, Scopus) на 10%. При этом будет сохранен сформированный за последние году акцент на публикации приоритетных результатов в набирающих рейтинг российских журналах и содействии (за счет качества публикаций) продвижению российских журналов в международных и внутрироссийских системах индексирования.

8.4. Доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности российских исследователей

ИБМХ будет активизировать финансовую поддержку студентов, аспирантов и молодых специалистов, обладающих научным мышлением и организаторскими задатками, за счет чего доля исследователей в возрасте до 39 лет будет увеличена до 50%. Не менее 20% лабораторий будут возглавлять молодые перспективные исследователи.

Не менее десяти молодых сотрудников примут участие в научных проектах мирового уровня. Количество научных проектов по приоритетам научно-

технического развития, которыми руководят молодые перспективные исследователи будет увеличено в два раза.

8.5. Внутренние затраты на исследования и разработки за счет всех источников

Предполагается увеличить внебюджетные поступления за счет разработки технологий (лицензирование опытного производства фармакологических препаратов) и расширения спектра оказываемых научно-технологических услуг на базе Центра коллективного пользования "Протеом человека".

РАЗДЕЛ 9. ФИНАНСОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ

№	Показатель	Единица измерения	Отчетный период (2018)	Значение				
				2019 год	2020 год	2021 год	2022 год	2023 год
1.	Общий объем финансового обеспечения Программы развития	тыс. руб.	551 151,18	437 917,23	469 953,11	509 300,11	534 765,11	561 503,37
	Из них:							
1.1.	субсидии на финансовое обеспечение выполнения государственного задания из федерального бюджета	тыс. руб.	249 756,69	299 070,18	317 737,16	346 429,04	363 750,49	381 938,02
1.2.	субсидии на финансовое обеспечение выполнения государственного задания из бюджета Федерального фонда обязательного медицинского страхования	тыс. руб.	0	0	0	0	0	0
1.3.	субсидии, предоставляемые в соответствии с абзацем вторым пункта 1 статьи 78.1 Бюджетного кодекса Российской Федерации	тыс. руб.	111 599,89	646,85	0	0	0	0
1.4.	субсидии на осуществление капитальных вложений	тыс. руб.	0	0	0	0	0	0
1.5.	средства обязательного медицинского страхования	тыс. руб.	0	0	0	0	0	0
1.6.	поступления от оказания услуг (выполнения работ) на платной основе и от иной приносящей доход деятельности	тыс. руб.	189 794,6	138 200,20	152 215,95	162 871,07	171 014,62	179 565,35
1.6.1.	В том числе, гранты	тыс. руб.	157 974,13	86 620,48	95 287,18	101 957,29	107 055,15	112 407,9

Директор ИБМХ
академик РАН
15 мая 2019 г.



Лисица А.В.

Целевые показатели реализации Программы развития

№ п/п	Целевые показатели реализации Программы развития ³	Профиль организации ⁴	Единица измерения	Предыдущие годы		Отчетный год	План ⁵			
				2016 год	2017 год		2019 год	2020 год	2021 год	2022 год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Основные целевые показатели										
Научно-исследовательская деятельность										
1.	Количество статей в изданиях, индексируемых в международных базах данных	I	ед.	115	141	149	140	151	161	161

³ Целевые показатели будут использованы для анализа в рамках следующей оценки результативности деятельности научных организаций, подведомственных Минобрнауки России.

⁴ В соответствии с приложением № 1 к протоколу заседания Межведомственной комиссии по оценке результативности деятельности научных организаций от 14 января 2016 г. № ДЛ-2/14пр указывается номер профиля.

⁵ Приводятся планируемые значения показателей по годам на весь срок реализации Программы развития. При соответствии, значения формируются с учетом методических рекомендаций к расчету значений показателей, используемых организацией при внесении сведений в базу данных ФСМНО (sciencemon.ru).

1.1.	В том числе количество статей в областях, определяемых приоритетами научно-технологического развития	I	ед.	115	141	149	140	151	161	161	161
1.1.1.	Из них: число статей, в изданиях, индексируемых в базе данных Web of Science Core Collection (WoS)	I	ед.	81	115	145	120	123	132	132	132
1.1.2.	число статей в изданиях, индексируемых в базе данных Scopus	I	ед.	115	141	149	140	151	161	161	161
2.	Число заявок на получение патента на изобретение, включая международные заявки	I	ед.	3	3	1	2	6	6	2	2
3.	Количество заключенных лицензионных договоров о предоставлении права использования изобретений, охраняемых патентом	I	ед.	0	0	1	2	2	2	2	3
4.	Количество полученных охраняемых документов на РИД ⁶	I	ед.	5	6	4	3	3	3	3	4

⁶ РИД - результаты интеллектуальной деятельности.

5.	Количество разработанных и переданных для внедрения и производства технологий ⁷	I	ед.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.	Число внесенных в Государственный реестр селекционных достижений ⁸	I	ед.	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
7.	Объем внебюджетных средств	I	тыс. руб.	236 604,3	142 257,9	189 794,6	138 200	152 215,95	162 871,07	162 871,07	162 871,07	162 871,07
Кадровый потенциал												
1.	Численность исследователей	I	чел.	144	144	146	153	155	155	155	155	155
1.1.	Численность исследователей в возрасте до 39 лет (включительно)	I	чел.	68	70	77	79	82	83	84	84	84
2.	Численность аспирантов	I	чел.	3	6	9	12	12	12	12	12	14
2.1.	Из них: численность аспирантов, защитившихся в срок	I	чел.	0	0	0	1	0	2	2	2	3

⁷ Подтвержденных актами и протоколами опытно-промышленных испытаний разработанной научно-технической продукции.

⁸ Для организаций, проводящих исследования и разработки в области сельскохозяйственных наук.

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.	70	74	92	75	76	77	81
Приборная база организации										
1.	Общая балансовая стоимость научного оборудования ⁹	I	тыс. руб.	2749436	2800314	2863054	2959557	2959557	2959557	2959557
1.1.	В том числе балансовая стоимость измерительных и регулирующих приборов и устройств, лабораторного оборудования	I	тыс. руб.	2749436	2800314	2863054	2959557	2959557	2959557	2959557
2.	Балансовая стоимость научного оборудования в возрасте до 5 лет	I	тыс. руб.	788307	639085	431249	512982	500836	478344	244434
3.	Доля отечественного научного оборудования ¹⁰	I		2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,7

⁹ За исключением балансовой стоимости уникальных научных установок.

¹⁰ Рассчитывается как отношение балансовой стоимости приборной базы отечественного производства в текущем году к балансовой стоимости приборной базы в текущем году.

4.	Общая балансовая стоимость выбывших единиц научного оборудования ¹¹	I	тыс. руб.	88 856	104 888	0	102 740	98 828	98 828	98 828	98 828	98 828
4.1.	Из них: балансовая стоимость выбывших измерительных и регулирующих приборов и устройств, лабораторного оборудования	I	тыс. руб.	88 856	104 888	0	102 740	98 828	98 828	98 828	98 828	98 828
5.	Балансовая стоимость уникальной научной установки (при наличии)	I	тыс. руб.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.	Объем расходов на эксплуатацию обновляемого научного оборудования	I	тыс. руб.	4107	18 926	926	1400	22 000	27 000	32 000	40 000	
7.	Отношение фактического времени работы центра коллективного пользования в интересах третьих лиц к фактическому времени работы центра	I	%	54,8	74,6	82	80	80	80	80	80	80
8.	Доля исследований, проводимых под руководством молодых ученых в возрасте до 39 лет (включительно) ¹²	I	%	20	20	20	22,5	25	28	31	35	

¹¹ За исключением балансовой стоимости выбывшего научного оборудования уникальных научных установок.

¹² Указывается для центров коллективного пользования

Развитие системы научной коммуникации и популяризации результатов исследований											
1.	Количество научных конференций (более 150 участников), в которых организация выступит(ла) организатором	I	ед.	4	3	3	2	2	2	2	2
1.1.	В том числе международных	I	ед.	3	2	1	1	1	1	1	1
2.	Количество базовых кафедр в организациях высшего образования и научных организациях	I	ед.	1	1	1	1	1	1	1	1
3.	Количество научных журналов, выпускаемых организацией	I	ед.	1	1	2	2	2	2	2	2
3.1.1.	из них: индексируемых RSCI (Russian Science Citation Index)	I	ед.	0	1	1	1	1	1	1	1
3.1.2.	индексируемых базами данных Web of Science и Scopus	I	ед.	1	1	1	1	1	1	1	2
Дополнительные показатели											
1.	Уровень загрузки научного оборудования	I	%	84,9	85,1	85,2	85,3	85,2	85,4	85,3	85,2
2.	Доля внешних пользователей научного оборудования	I	%	52	59	61	60	62	61	63	65
3.	Доля исследований, проводимых под руководством молодых ученых в возрасте до 39 лет (включительно)	I	Ед.	20	21	21	22	26	30	32	35

4.	Процент привлечения внебюджетных средств к проведению научно-исследовательских работ	I	%	52	45	43	33	35	35	35	35
5.	Количество поданных за предшествующий год заявок, в том числе в иностранных юрисдикциях, на регистрацию объектов интеллектуальной собственности (изобретений, полезных моделей, промышленных образцов, селекционных достижений)	I	Ед.	4	3	3	1	6	6	2	2
6.	Количество разработанных и переданных 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	1	2	2	2	2	3

7.	Объем внутренних затрат на исследования и разработки за счет всех источников в текущих ценах	I	Тыс. руб.	328 257	316 178	409 118	390 000	395 000	402 000	415 000	420 000
8.	Процент обновления приборной базы организации за счет средств гранта в форме субсидии	I	%	0	67	100	100	100	100	100	100
9.	Объем расходов на эксплуатацию обновляемой приборной базы	I	Тыс. руб.	222 193	269 267	141 463	125 296	125 324	125 324	80 663	80 663

Директор ИБМХ
академик РАН
15 мая 2019 г.



Лисица А.В.