

СОВЕЩАНИЕ ПО РАЗВИТИЮ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



14 мая 2020 года Владимир Путин провел совещание по реализации Федеральной научно-технической программы развития генетических технологий на 2019–2027 годы. Основные задачи программы предусматривают получение и внедрение результатов, необходимых для создания генетических технологий, в том числе технологий генетического редактирования, а также снижение критической зависимости российской науки от зарубежных баз генетических и биологических данных, специализированного программного обеспечения и приборов.

В приветственном слове Владимир Путин отметил: "К этому сложному, большому проекту мы последовательно шли несколько лет. Были усилены существующие и созданы новые научные школы, в том числе с участием наших соотечественников из ведущих мировых исследовательских центров и университетов, и, что важно, в генетике работают все больше и больше молодых, перспективных ученых. На развитии этого направления и в целом наук о жизни мы сконцентрировали значительные ресурсы: и кадровые, и финансовые, и организационные. Россия должна обладать целой линейкой разработок, которые позволят предупреждать и лечить тяжелые заболевания, увеличивать продолжительность жизни людей, состояние окружающей среды, очищать от загрязнений землю, воду, воздух, применять экологически чистое биотопливо. По масштабу задач, прорыву, значению для страны программа развития генетических технологий сопоставима с атомным и космическим проектами XX века".

Для решения поставленных амбициозных задач в рамках национального проекта "Наука" были созданы три геномных центра мирового уровня, каждый из которых представляет собой консорциум исследовательских

институтов, вузов, производственных и инновационных компаний. Главным технологическим партнером программы стала компания "Роснефть".



Татьяна ГОЛИКОВА

*заместитель председателя
правительства Российской
Федерации*

В своем докладе Татьяна Голикова рассказала о работах по созданию геномных центров в рамках национального проекта «Наука», а также о проблемах, связанных с преодолением технологической зависимости в области генетических исследований и технологий: "Национальный проект "Наука" позволил нам на основе конкурсного отбора выбрать три геномных центра – три консорциума мирового уровня – по четырем основным направлениям программы: биобезопасность, медицина, сельское хозяйство и промышленность. Головной организацией является Курчатовский

институт. Управление и реализацию программы осуществляет специально созданный совет, в состав которого вошли представители федеральных органов власти, Академии наук, научных фондов, ведущие ученые в области генетических технологий и представители промышленных партнеров.

Перед центрами, в соответствии с Указом Президента и задачами национального проекта "Наука", поставлена задача – достигнуть научных прорывных результатов, которые способны конкурировать на мировом уровне. И хотя геномные центры начали свою работу относительно недавно, некоторые результаты уже есть.

На базе Центра прикладной микробиологии и биотехнологии Роспотребнадзора в консорциуме с еще двумя организациями Роспотребнадзора был создан Центр по биобезопасности. За конец 2019 и начало 2020 годов в рамках его деятельности создан электронный каталог клинических и референс-штаммов для разработки инновационных препаратов для лечения инфекционных болезней, проведен скрининг более 2 тысяч штаммов бактерий, начато создание национального интерактивного каталога патогенных микроорганизмов и биотоксинов, значимых для биологической безопасности. Кроме того, адаптирована и внедрена новая система для обнаружения организмов I и II группы патогенности. При этом создан метод, который позволяет быстро ставить диагнозы, включая инфекционные заболевания.

На базе головной организации – Института молекулярной биологии им. Энгельгардта – был организован Центр генетических технологий в области медицины. Здесь решаются задачи, которые связаны с разработкой препаратов нового поколения и биомедицинских клеточных продуктов. Уже произведена сборка первых вариантов онколитических вирусов, т.е. модифицированных вирусов, которые избирательно убивают опухолевые клетки. Эта тема на сегодняшний день является также очень актуальной, поскольку она погружена не только в работу генетического центра, но является приоритетной в национальном проекте "Здравоохранение". Для проведения доклинических исследований центром подготовлены уникальные штаммы вирусов, которые способны разрушать клетки рака мозга и рака молочной железы. Центром также ведется работа по созданию задела для разработки высокочувствительных средств выявления ВИЧ, аналогов которым в мире нет.

Третий Центр работает на базе головной организации – Курчатовского института – и выполняет работы по двум направлениям: сельское хозяйство и промышленная микробиология. Этим центром в 2019 году

были проведены работы по созданию штаммов бактерий, производящих метаболиты и ферменты, которые применяются в сельском хозяйстве в качестве кормовых добавок для животных, а также разработаны отдельные направления, касающиеся модификации геномов бактерий.

Реализация мероприятий программы, наряду с геномными центрами, сегодня осуществляется и рядом лабораторий. В настоящее время в 100 научных и образовательных организациях, расположенных в 27 регионах страны, созданы 326 структурных подразделений, деятельность которых направлена на проведение соответствующих геномных исследований. Из них 90 структурных подразделений созданы в вузах и 236 – в научных организациях.

Чтобы обеспечить конкурентоспособность полученных результатов на отечественном рынке, мы поручили заинтересованным министерствам проработать вопрос о введении ограничений и условиях допуска на российский рынок отдельных видов зарубежной продукции. В первую очередь это касается сельского хозяйства, и в настоящее время такие предложения уже представлены Курчатовским институтом. Кроме того, Правительство поручило отраслевым министерствам обеспечивать поддержку деятельности центров геномных исследований по оформлению и регистрации создаваемых ими результатов интеллектуальной деятельности, в том числе за рубежом. Сейчас мы планируем оформление и регистрацию порядка 30 таких результатов.

Мы решаем вопрос снижения технологической зависимости от поставок импортного оборудования. По поручению Совета Курчатовским институтом сформированы требования к развитию отечественной приборной базы с учетом предложений всех центров по развитию генетических технологий. Причем речь идет не только об оборудовании, но и об информационных системах, которые должны быть использованы в рамках реализации генетической программы.

Сегодня на отечественном рынке порядка восьми компаний имеют опыт создания опытных образцов и мелкосерийного производства оборудования. Но мы понимаем, что этого недостаточно. Поэтому в настоящее время Министерство промышленности и торговли прорабатывает вопрос создания отечественного лабораторного и научного оборудования.

Еще одна тема – это биоресурсные коллекции, которых сегодня в Российской Федерации насчитывается порядка 80. С одной стороны, эти коллекции обладают уникальными образцами, с другой стороны, они разрозненные и в основном используются уче-

ными тех организаций, в которых находятся. Нам важно здесь консолидировать возможности ученых и образовательного сообщества, чтобы эти коллекции были востребованы.

Важный момент – кадровое обеспечение не только геномной программы, но и геномных исследований. Люди с удовольствием идут в это направление, но все равно мы считаем, что недостаточное количество молодых людей сегодня защищается по направлениям генетики с учетом того, что 103 высших учебных заведения в 61 субъекте Российской Федерации таких специалистов готовят.

Я думаю, что наш ведущий индустриальный партнер по программе генетики – компания "Роснефть", а также другие партнеры, которые были определены Министерством промышленности и торговли, Министерством сельского хозяйства, дадут нам возможность не просто заниматься генетическими исследованиями для целей науки, но и внедрять их в практическую жизнь. Сегодня Минпромторгу поручено информировать руководителей центров о том, какие есть возможности, и о том, какие исследования ведутся геномными центрами, для того чтобы уже на стадии разработок была заинтересованность индустриальных партнеров вкладывать соответствующие финансовые ресурсы и участвовать в программе развития".



Игорь СЕЧИН
президент нефтегазовой
компании "Роснефть"

Выступление Игоря Сечина было посвящено вопросам подготовки кадров, а также задачам, стоящим перед созданной автономной некоммерческой организацией (АНО) в области генетики:

"Роснефть" выступает в качестве технологического партнера Федеральной научно-технической программы развития генетических технологий на 2019–2027 годы. Совместно с Правительством Российской Федерации, ведущими научными, образовательными и медицинскими учреждениями страны компания приступила к реализации комплекса первоочередных мероприятий. План мероприятий разработан и согласован с заместителем Председателя Правительства Российской Федерации Татьяной Алексеевной Голиковой и помощником Президента России Андреем Александровичем Фурсенко.

Первоочередной задачей плана является подготовка кадровых ресурсов с междисциплинарным образованием на уровне высоких мировых стандартов. Для ее решения компанией разработана магистерская программа "Геномика и здоровье человека" на базе биологического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова. Программа реализуется под руководством заведующего кафедрой генетики биологического факультета МГУ, дважды лауреата Государственной премии, члена-корреспондента Академии наук Евгения Ивановича Рогова. Первые студенты магистерской программы начнут обучение уже в сентябре 2020 года.

29 апреля текущего года компанией зарегистрирована автономная некоммерческая организация в области генетики – своего рода общепрофессиональная площадка, на которой участники рынка, научно-исследовательские институты, медицинские учреждения могут вырабатывать предложения по совершенствованию регулирования, обсуждать и находить подходы к внедрению лучших мировых практик. Одна из приоритетных задач АНО – участие в совершенствовании регуляторной, законодательной, нормативной базы, что будет способствовать осуществлению качественной и своевременной генетической диагностики у пациентов с наследственными предрасположенностями и заболеваниями. Сегодня в Российской Федерации в номенклатуре медицинских услуг отсутствует секвенирование, поэтому результаты генетических исследований формально не являются медицинским заключением. Отсутствуют регистрационные удостоверения у многих современных аппаратных комплексов, наборов реактивов. И есть много других вопросов, где единая позиция отрасли в части регуляторной повестки поможет их разрешению.

Одним из основных проектов станет биотехнологический кампус, начавший работы по обследованию сотрудников компании "Роснефть" и членов их семей. Пилотная площадка биотехнологического кампуса будет расположена на базе Института биоорганической химии им. Шемякина и Овчинникова в Москве, которая начнет работу уже в этом году. В перспективе биотехнологический кампус будет работать в новом комплексе, который планируется к строительству компанией.

"Роснефть" станет якорным клиентом биотехнологического кампуса. Компания не только предоставит своим сотрудникам возможность в приоритетном порядке осуществлять полное геномное секвенирование, но и откроет площадку для проведения научных исследований в области детского здравоохранения, для партнерских медицинских учреждений. Это позволит провести скрининг работников критических и опас-

ных специальностей, разработать новые подходы к обеспечению промышленной безопасности, социального обеспечения, которые могут стать стандартом для большей части российской экономики".

Национальный исследовательский центр "Курчатовский институт" был определен головной организацией, которая отвечает за научное сопровождение, экспертизу, анализ результатов выполнения программы. Для обеспечения функций головной организации был создан научно-технический совет, который возглавляет президент Курчатовского института Михаил Валентинович Ковальчук. О задачах Центра рассказал его директор Александр Благов.



Александр БЛАГОВ
директор НИЦ "Курчатовский институт"

Первоочередную задачу головной организации мы видим в формировании национальной биогенетической сети, которая обеспечит скоординированное взаимодействие организаций, связанность территории нашей страны в соответствии со стратегией научно-технологического развития. За первый год реализации программы созданы ключевые элементы этой сети – три геномных центра мирового уровня, которые охватывают все направления программы. Центры представляют собой консорциумы ведущих в области генетических исследований организаций Российской Федерации, всего 15 организаций.

Также определены научные и образовательные организации, организации реального сектора экономики, работающие в области генетических исследований. В качестве следующих шагов должно происходить сосредоточение организаций вокруг уже созданных геномных центров, то есть они должны войти в орбиту, стать соисполнителями программ геномных центров, чтобы исключить дублирование работ и добиться максимальной эффективности.

Вторая задача – создание национального биоресурсного центра. В Курчатовском институте находится одна из крупнейших в Европе коллекций промышленных микроорганизмов, которая в свое время была создана для развития биотехнологической промышленности Советского Союза. Биоресурсные коллекции также есть практически по всей стране в других организациях – от Новосибирска и Оболенска до Санкт-Петербурга и Крыма. При этом централизованный

доступ к таким уникальным коллекциям пока не обеспечен.

В Курчатовском институте создана распределенная структура цифровых дата-центров. Дата-хабы находятся в Москве, Протвино, Санкт-Петербурге и Гатчине. Эта IT-структура Курчатовского института успешно используется для обмена данными, для обработки данных в рамках крупных международных проектов класса мегасайнс, таких как большой адронный коллайдер, европейский лазер на свободных электронах. Для повышения национальной безопасности и эффективности использования результатов программы мы предлагаем создать на базе Курчатовского института и Центра геномных исследований Национальный биоресурсный центр оцифровки и хранения генетических данных, представляющий собой распределенную сетевую структуру, объединяющую как банки данных генетической информации, так и реальные коллекции биологических образцов. В рамках Курчатовского геномного центра мы приступили к созданию прототипа такого биоресурсного центра.

В нашу страну завозится большое количество биотехнологической продукции, содержащей промышленные микроорганизмы, например, пищевая продукция, молочные закваски, консерванты, фармацевтические препараты, препараты для очистки окружающей среды, которые тоже работают с помощью микроорганизмов. Для контроля ввозимых технологий необходимо проводить анализ поставляемой продукции, то есть секвенировать, депонировать, создавать цифровые двойники и хранить сами образцы, чтобы мы четко понимали, что нам сюда привозят. Это также реализуется в рамках предлагаемого биоресурсного центра хранения и оцифровки геномных данных, наличие которого обеспечит как минимум контроль за ввозимыми биотехнологиями".



Александр МАКАРОВ
директор Института молекулярной биологии им. Энгельгардта

"Прежде всего хочется сказать несколько слов о программе. Программа хорошая, очень четкая, технологичная. Это первая программа, которая появилась в нашей области за последние 30 лет. И она настроена на то, чтобы наконец что-то из лабораторий ученых переходило и в экономику. В очень правильное время она появи-

лась. Началась пандемия, а мы уже были, выражаясь военными терминами, отмобилизованы, мы уже выстроились, скооперировались и были готовы к противодействию этой новой инфекции. И действительно, все три центра разработали тест-системы и на сам вирус, и на антитела, разрабатывают вакцины, пробуют разрабатывать лекарства на животных и клеточных моделях. Все увидели, насколько важна роль генетики и генетиков в нашей экономике.

В нашем центре совместно с Гематологическим научным центром еще в марте была разработана, испытана, а в апреле зарегистрирована тест-система, предназначенная для выявления у людей антител к коронавирусной инфекции. Это реальная тест-система, которая промышленно выпускается. В США вышло международное глобальное исследование такого рода систем, сравнивающее их по эффективности и по срокам тестирования. Там была и наша система. Она заняла хорошее место – первое-второе поделила, потому что выявляет антитела у 99% переболевших пациентов и практически не дает ложноположительных реакций. Кроме этого, она показала лучший результат детекции антител на ранних этапах развития болезни.

Мы работаем с гуманизированными лабораторными мышами, у которых часть генов заменена на человеческие. Мы сделали гуманизацию генов цитокинов для исследования так называемого цитокинового шторма, который вызывается в основном интерлейкином-6, и показали эффективность комбинированной терапии блокаторами цитокинов для лечения этого опасного состояния.

Интересный вариант – получение гуманизированных животных, у которых кишечная микрофлора заменена на человеческую для лечения больных с заболеваниями желудочно-кишечного тракта, так называемые модели кишечного воспаления. Получены моноклональные антитела, которые специфически распознают бактерии кишечника, и мы можем сказать, какие бактерии у конкретного пациента хорошие, а какие плохие, и попытаться удалить плохие бактерии.

Еще одна генномодифицированная лабораторная модель, которая создана совместно и по заказу центра "Вектор", – это мышь, которая чувствительна к заражению новым коронавирусом, поскольку она экспрессирует человеческий рецептор, с которым эффективно связывается вирус. Этот белок преимущественно располагается на поверхности клеток легких, и вирус использует его для прикрепления к эпителию и проникновения в клетку, поэтому вирус так легко поражает легкие. Отличием этой модели от уже существующих в мире является ее биологическая безопасность.

Чувствительность к вирусу получится только после индукции в условиях вирусологической лаборатории.

Татьяна Алексеевна упомянула наши разработки по онколитическим вирусам. Онколитическим он называется потому, что вызывает гибель, лизис конкретных раковых клеток. Опухоли у людей строго индивидуальны, поэтому одним и тем же вирусом лечить разные опухоли нельзя, и у нас создана панель этих вирусов, применение которой может помочь в лечении разного рода опухолей. Кроме этого, мы используем адресную доставку вируса в клетки, применяя иммунные клетки пациентов, которые инфицируем вирусом в пробирке, а потом вводим в организм больного. Находясь в клетке, вирус защищен от инактивации и может размножиться, а дальше иммунная клетка сама доставит его в нужное место опухоли или метастазов.

Мы проверяем эффективность этой технологии на больных в четвертой терминальной стадии, когда традиционная терапия уже не действует. И есть довольно большой процент случаев, когда происходит ремиссия: больные начинают вести нормальный образ жизни и живут до сих пор. В настоящее время мы работаем с компанией "Биокад", которая готова доводить эти работы до широкого практического использования.

Ну и, наконец, препарат для лечения аутоиммунных заболеваний, разработанный совместно с компанией "Биокад" и не имеющий аналогов в мире. Это антитело, которое хорошо лечит болезнь Бехтерева и псориатический артрит. Причем пациент должен принимать это лекарство один раз в три-пять лет, при этом не происходит прогрессирования заболевания и разрушения суставов и отсутствуют побочные явления. Этот препарат прошел доклинические испытания на обезьянах и находится на стадии клинических испытаний, которые запланированы на этот год. Мы очень надеемся и на другие применения этого антитела, поскольку данная система подавления заболевания может быть применима и к другим аутоиммунным заболеваниям, которые на сегодняшний день считаются неизлечимыми.

Нельзя не упомянуть системы, из которых появилась наша программа, – так называемые CRISPR-Cas-системы для редактирования генома. В нашей стране есть известная группа ученых, которые открыли новый редактор – Cas13a. Поэтому логично было пригласить их в наш генетический центр и предоставить им условия для дальнейшей интенсификации работы. Они довольно успешно разработали новые редакторы меньшего размера и лучшей специфичности, что необходимо для применения данных редакторов в медицине".



Ринат МАКСЮТОВ
генеральный директор
НЦ "Вектор"

"Мы работаем с самыми опасными вирусами для человека, включая вирус натуральной оспы. Наша коллекция уникальна, подобная коллекция на планете существует только в США. Нами разрабо-

тана система обратной генетики для различных вирусов, которая позволяет оживлять вирус из искусственного генетического материала. Технология обратной генетики позволит, например, при появлении пандемического вируса гриппа в очень сжатые сроки (до пяти дней) получить вакцинные штаммы, необходимые для масштабирования производства вакцины для защиты населения.

Объединенные в рамках центра мирового уровня научно-производственные технологии позволяют в считанные дни разработать тест-систему для выявления любой новой инфекции, которая может появиться в мире, что было показано на примере новой коронавирусной инфекции, когда нами были оперативно разработаны первые в России ПЦР-тесты для выявления самого коронавируса и ИФА-тесты для выявления антител к нему.

Мы также ставим задачу по борьбе с резистентностью инфекционных агентов. Это направление связано с поиском новых генов и механизмов устойчивости, разработкой альтернативных антибиотикам средств противодействия.

В прошлом году в рамках Центра геномных исследований мирового уровня нами были начаты работы по получению особо чувствительных культур клеток к особо опасным вирусам для их выделения и оживления таких штаммов. Уже созданы клетки, которые получают с помощью методов генетического редактирования, чувствительные к вирусам Мачупо, Денге, конго-крымской геморрагической лихорадки. Используя данный современный подход в борьбе с коронавирусной инфекцией, мы создали культуру клеток с повышенной чувствительностью к SARS-CoV-2, которая на начальном этапе из минимального клинического материала позволила поднять первые российские изоляты нового коронавируса в очень короткие сроки.

Наличие охарактеризованных российских изолятов в первую очередь необходимо для изучения эффективности разрабатываемых в РФ профилактических и терапевтических препаратов. В рамках работы Цен-

тра мы проводим комплексное изучение виroma РФ, то есть изучение всего вирусного разнообразия как в клинических образцах, так и в окружающей среде. Применение отработанных технологий полногеномного секвенирования позволило оперативно расшифровать первый геном коронавируса в России еще 20 февраля текущего года. На настоящий момент определены полные геномные последовательности 65 вирусных изолятов, циркулирующих в Российской Федерации. Мы продолжаем проводить данное исследование на постоянной основе, в том числе секвенирование нового коронавируса с целью своевременного выявления мутантных форм.

Ключевым компонентом в области противодействия любой инфекции является разработка эффективной вакцины. Совместно с компанией "Биокад" мы начали взаимодействие в рамках Центра геномных исследований с целью продвижения разработанной нами ранее новейшей живой вакцины против натуральной оспы четвертого поколения. Эта вакцина является технологически передовым препаратом мирового уровня, получена с помощью методов генетической инженерии путем последовательного выключения шести опасных генов в исходном штамме вируса оспы. Мы рассчитываем выйти на производство уже в 2021 году.

С использованием накопленного опыта по созданию вакцин против особо опасных вирусов в центре разработано шесть прототипов вакцин против новой коронавирусной инфекции: это три субъединичные вакцины на основе мРНК-вакцины, пептидная и субъединичная вакцины и три вакцины на основе вирусных векторов – гриппа, кори и везикулярного стоматита. В настоящее время мы завершили лабораторные испытания прототипов вакцин на чувствительных животных. По показателям иммуногенности и протективности определили три перспективных препарата, с которыми переходим на следующий этап – доклинические исследования готовой лекарственной формы вакцин. Вакцина на основе вируса гриппа и одна синтетическая вакцина будут производиться на базе государственного научного центра "Вектор" Роспотребнадзора, вакцина на основе вируса везикулярного стоматита – на базе нашего индустриального партнера, компании "Биокад". В июне мы завершаем доклинические исследования эффективности и безопасности уже готовой лекарственной формы вакцин в минимальном объеме, достаточном для перехода на клинические исследования в первую и вторую фазу суммарно на 300 добровольцах. Мы рассчитываем зарегистрировать данную вакцину уже в сентябре текущего года".



Дмитрий МОРОЗОВ
генеральный директор
инновационной
биотехнологической компании
полного цикла "Биокад"

"Мы начали работу над вакциной от коронавируса заблаговременно, и уже в 10-х числах января, после того как геном был опубликован

нашими китайскими коллегами, приступили к анализу генома и сбору информации о тех приемах, которые должны быть положены в основу конструирования вакцины. 29 января мы сформировали полное техническое задание о том, какие генетические конструкции должны быть синтезированы, и в течение четырех недель генетические конструкции были созданы и переданы нашим коллегам в Новосибирск, чтобы они могли начать работать над вакцинными штаммами. 29 марта наши коллеги передали нам опытно-промышленный штамм, который позволил нам в кратчайшие сроки адаптировать вакцинный штамм под существующие в компании технологические платформы и отработать технические приемы культивирования, очистки и производства вакцины. 30 апреля мы получили настоящий вакцинный штамм, который лег в основу вакцины. До конца этого месяца мы передадим в "Вектор" готовый лекарственный препарат, наработанный в рамках опытно-промышленных серий, для того чтобы коллеги приступили к полноценным доклиническим испытаниям.

Наши коллеги из государственного центра "Вектор" будут заниматься исследованием протективных свойств вакцины. Мы на себя возьмем исследования, связанные с ее безопасностью, для того чтобы нам в кратчайшие сроки выйти на клинические испытания на людях. Затем подготовим финальный отчет и обратимся в Министерство здравоохранения для получения разрешения на испытание вакцины на здоровых добровольцах. По результатам, полученным в рамках клинических испытаний, Министерство здравоохранения примет решение о государственной регистрации вакцины.

Параллельно с клиническими испытаниями планируем увеличить масштаб производства вакцин и выйти на производственный цикл вакцин до 60 миллионов доз в год.

Еще одна хорошая новость. Нами в течение четырех лет разрабатывался препарат для лечения ревматоидного артрита. Но, опираясь на те данные, которые нам наши китайские коллеги представили по итогам лече-

ния пациентов с COVID-19, мы поняли, что эти препараты могут применяться в том числе и для лечения больных с COVID-19. Одна из наших разработок – препарат леви-лимаб. Было в срочном порядке получено разрешение на клинические испытания, мы включили сейчас уже более 15 центров. Этот препарат позволяет нам блокировать цитокиновый шторм и не допускать тяжелых осложнений".

Владимир ФАЛЬКОВ затронул вопрос подготовки квалифицированных кадров:



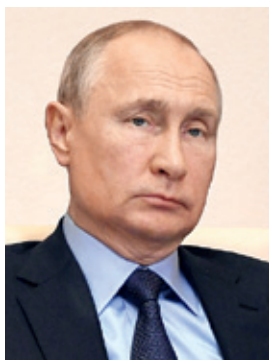
Владимир ФАЛЬКОВ
министр науки и высшего
образования РФ

"В настоящее время на всех уровнях – от школ до аспирантуры – сформировался запрос на новое качество образования в области генетики. Генетические технологии, в том числе секвенирование и редактирование генома, становятся повседневной практикой в медицине, сельском хозяйстве, охране природы, микробиологической промышленности. Те, кто обучаются сейчас в средней школе, достигнут совершеннолетия уже в новой генетической эпохе, и, конечно, важно подготовить их к этому новому миру, обеспечить необходимыми знаниями. Для нас принципиально важно в короткие сроки обеспечить массовую подготовку высококвалифицированных кадров в области генетики.

При этом на каждом уровне образования сегодня есть свои сложности. В средней школе это недостаточная подготовка учителей и отсутствие приборной базы, недостает добротных и понятных методических материалов по современной генетике, в том числе и для практических занятий. Необходимо развернуть производство отечественных наборов для постановки простейших научных экспериментов.

Успешные практики организации обучения по молекулярной генетике в нашей стране есть. К их числу, например, относится Курчатовский проект, проекты академических и медицинских классов в столичной школе. И конечно, примером может служить постановка биологического трека в образовательном центре "Сириус". Задача обучения школьников основам молекулярной биологии и генетики может и должна быть решена с привлечением материально-технической и интеллектуальной базы университетов. Эффективными являются программы полевого обучения основам генетики, селекции и сопутствующих технологий.

Современная молекулярная генетика – это комплексная междисциплинарная область, которая предполагает знания химии нуклеиновых кислот и белков, биоинформатики, статистики и других дисциплин. При этом в генетических исследованиях неуклонно возрастает роль математики и биоинформатики. Традиционные факультеты в вузах, исторически созданные под конкретную предметную область, не позволяют получить студенту весь спектр необходимых междисциплинарных компетенций. Необходимо переходить на междисциплинарную подготовку через индивидуальные траектории обучения с обязательной включенностью в исследовательскую работу и с активным взаимодействием с индустриальными партнерами. Магистранты и аспиранты в обязательном порядке должны полноценно работать в составе исследовательских коллективов, перспективно выстраивание единых треков, интегрированных программ магистратуры и аспирантуры, когда тематика будущей кандидатской диссертации задается уже в магистратуре. А после окончания аспирантуры и получения ученой степени для молодых ученых важно создать условия для академической мобильности".



Владимир ПУТИН
Президент РФ

Подводя итоги совещания, Владимир Путин отметил:

"Сейчас во всем мире генетические, биотехнологии идут вперед очень быстрыми темпами, и основу для нашей конкурентоспособности в этих областях нужно формировать

на десятилетия вперед. И прежде всего, как и по всем остальным направлениям научно-технологического развития, мы должны создавать условия для молодых технологических предпринимателей, для нашей молодежи.

И в этой связи – первое. У студентов вузов, специалистов, молодых исследователей должны быть возможности получать передовые знания в области генетики, постоянно приобретать новые компетенции. Поэтому с учетом стремительного развития генетических технологий необходимо выстроить современную систему подготовки кадров. Сохраняя фундаментальность образования, надо обеспечить непрерывный процесс обновления образовательных программ. Значимым шагом в этом направлении призвана стать совместная магистерская программа МГУ и компании "Роснефть", – "Геномика и здоровье человека".

Второе. Важная, а по сути стратегическая задача – вдохновить подрастающее поколение стать первопроходцами в сфере генетики. Уже сейчас включиться в программу развития генетических технологий. Опыт "Сириуса" показывает: у школьников немало интересных, содержательных идей. Используя наработки "Сириуса", предлагаю запустить учебные курсы, отдельные модули по генетике для школ и учреждений дополнительного образования детей, а также механизм повышения квалификации педагогов.

Третье. Серьезным стимулом прийти в науку, решать сложные исследовательские задачи является возможность работать на самом современном оборудовании. И в этой чувствительной, значимой сфере мы должны быть независимыми.

Четвертое. Успех генетических исследований во многом определяют цифровые технологии, доступ к массивам данных. Как и в сфере научного приборостроения, в этих вопросах мы также должны обеспечить свой суверенитет. Используя наши весомые компетенции и наработки в биоинформатике, предлагаю создать Национальную базу генетической информации.

Пятое. Основой для новых открытий в генетике служат и научные коллекции, которые есть у наших научных институтов, вузов, учреждений, министерств и ведомств. Только в системе академических институтов подобных коллекций более двухсот пятидесяти. Такие зачастую уникальные фонды формировались годами и даже десятилетиями, трудами многих поколений наших ученых. Необходимо связать разные коллекции в единую сеть биоресурсных центров, создать подобные цепочки по каждому направлению программы генетических исследований: медицина, сельское хозяйство, промышленные биотехнологии и биобезопасность

Шестое. Мы открыты для научного, технологического сотрудничества. И важно создать именно в России возможности для всех, кто готов добиваться прорывов. Рассчитываю, что активное, непосредственное участие в этой работе будет принимать компания "Роснефть", так же, как и другие компании по другим направлениям. Речь об инвестициях в подготовку кадров, в научные работы, содействие исследовательским коллективам в запуске востребованных, коммерчески успешных продуктов.

И еще один очень важный вопрос. Мы хорошо понимаем, какой огромной силой обладают генетические технологии. Поэтому необходимо выстроить систему контроля за их использованием. Вместе с участниками программы найти баланс между свободой научного поиска, технологического развития и интересами людей, защитой их интересов, вопросами этики". ■

pharmtech
& ingredients



a Hyve event

Международная
выставка оборудования,
сырья и технологий
для фармацевтического
производства

10-13
НОЯБРЯ
2020

Россия, Москва
МВЦ «Крокус Экспо»

Получите
бесплатный билет
на сайте
по промокоду:

pha20LAB



pharmtech-expo.ru

+7 (495) 799-55-85
pharmtech@hyve.group

