

УДК 378.1:577.35

Н. Н. Кудрявцев, И. Н. Грознов

Московский физико-технический институт (государственный университет)

Стратегия развития МФТИ в области живых систем

Статья посвящена анализу нынешнего положения института и его деятельности в направлении, именуемом как «живые системы». Подробно описана образовательная деятельность в соответствии с актуальными вызовами современной медицины и фармацевтики. Перечислены вновь созданные научные подразделения и приведена тематика их исследований. Особое внимание уделено перспективам строительства биофармкорпуса и решению задач программы «Фарма-2020» в рамках созданного на базе МФТИ биофармкластера «Северный». Проанализированы структура взаимоотношений института в области живых систем со стратегическими партнёрами — РАН и РАМН, а также принципы взаимодействия с иностранными партнёрами, новыми структурами управления наукой и бизнес-поясом МФТИ. В заключение сформулированы стратегические направления развития института в области живых систем в соответствии с его миссией подготовки высококвалифицированных кадров и статусом Национального исследовательского университета.

Ключевые слова: бизнес-пояс МФТИ, биофармкластер «Северный», стратегия развития, живые системы.

1. Введение

Чуть более сорока лет тому назад на факультете общей и прикладной физики, тогда радиофизическом факультете, появилась кафедра физики живых систем, которая позиционировалась в то время совсем не так, как сейчас. Но удачное название, предложенное профессором Гладуном А. Д., укоренилось и не менялось при всех дальнейших структурных перестройках в институте. Само словосочетание «живые системы» давно обрело самостоятельную жизнь и распространилось далеко за пределы МФТИ и стало общеупотребимым. Долгое время кафедрой заведовал легендарный хирург, действительный член обеих академий наук Валерий Иванович Шумаков. Сейчас кафедра базируется в Институте скорой помощи им. Склифосовского и заведует ею ученик Шумакова Анзор Шалвович Хубутия, нынешний директор института. Таким образом, целенаправленная деятельность института на поле живых систем насчитывает несколько десятилетий, и наш институт не является новичком в области обсуждаемых нами ныне задач.

В настоящее время в институте имеются факультет молекулярной и биологической физики, факультет нано-, био-, информационных и когнитивных технологий, научно-образовательный центр нанобиофизики. Обучение и научную работу обеспечивает большое число базовых кафедр, входящих в систему большого Физтеха. Работы, связанные с науками о живом, с большей или меньшей интенсивностью ведутся также практически на всех остальных факультетах института и многих институтских кафедрах.

В чем же мы видим перспективы развития МФТИ в этом направлении? В соответствии с высоким уровнем физико-технического образования наших выпускников Физтех предназначен для решения прорывных задач в области высоких технологий для живых систем. В настоящее время мы видим своё развитие в области высокотехнологичной медицины, фармацевтике и в трансляционной медицине. Последняя оформилась как отдельное поле деятельности лишь в прошедшие несколько десятилетий. Специалистов этого направления в нашей стране не готовит ни один вуз.

Деятельность Физтеха в области живых систем исторически развивалась преимущественно на образовательной ниве, поскольку научная работа велась практически полностью на наших базовых кафедрах в организациях РАН, РАМН и нынешнего РосЗдрава.

Создание сети Национальных исследовательских университетов ставит своей задачей развитие университетской науки. Наш институт много делает в этом направлении, и дальнейшее развитие научно-лабораторной базы и постановка научных исследований также является приоритетным направлением развития. Учитывая необходимость скорейшего выхода на передовые позиции развития науки и технологий, стратегическим вопросом становится создание дееспособных лабораторий, осуществляющих трансфер современных технологий в области персонифицированной медицины, диагностики, фармацевтики. В перспективе мы не исключаем оказание диагностических и медицинских услуг. В настоящее время заканчивается процедура лицензирования «Центра здоровья МФТИ» по перечню услуг, оказываемых по полисам обязательного медицинского страхования. Таким образом, институт получает свое поликлиническое подразделение, которое и предполагает развивать.






2. Образовательная деятельность

Анализ ситуации показал, что современные медицинские институты не имеют подразделений, занимающихся специализированной подготовкой кадров для прорывных направлений развития. Но здравоохранение — это не только армия врачей, повсеместно исполняющих свой долг. Практическая медицина уже сейчас требует кадры с высоким уровнем инженерной подготовки, отличным знанием физики, математики, химии, профессиональным владением компьютером и хорошо, на уровне профессионального врача, знающих медицину. Таких специалистов «на стыке наук» не может готовить ни один из существующих в стране вузов в силу отсутствия либо хорошей медицинской школы в технических вузах, либо отсутствия технической и естественно-научной школы в медицинских институтах. Подготовка новых кадров требует сочетания лучшего, что накопили медицинское и техническое образование. В настоящее время мы совместно с РГМУ начали подготовку врачей на базе естественно-научного бакалавриата. Эксперимент развивается, и уже можно делать первые выводы. Главный — в том, что выбран правильный путь объединения усилий двух ведущих образовательных школ МФТИ и РГМУ. Однако переход от экспериментальной группы к системной подготовке кадров потребует иных административных решений и на стадии отбора абитуриентов, и в системе подготовки. Эти задачи мы, без сомнения, будем решать. В дальнейшем мы надеемся передать свой накопленный опыт в другие регионы, где в рамках одного компактного поселения имеют место и политехнические и медицинский вузы. В частности, таким местом мог бы стать Томск, где есть и Национальный исследовательский политехнический университет, и Сибирский государственный медицинский университет.

В образовательной сфере мы также ориентируемся на опыт наших западных коллег, давно осваивающих нишу междисциплинарного образования. В настоящее время студенты МФТИ активно работают в научном Центре Юлиха в Германии, проходят стажировки в лабораториях таких фармацевтических гигантов, как Новартис и Пфайзер. В этом году осенью наши ребята станут слушателями Hibernia college в Дублине, Ирландия, где в режиме удалённого доступа будут получать подготовку по трансляционной медицине с получением магистерской степени. Со временем, конечно, желательно симметризовать эти обмены.

Большое внимание мы уделяем бизнес-образованию в направлении инновационного предпринимательства в фармацевтике. Соответствующий цикл лекций и мастер-классов ребята

Образовательная деятельность

-  ● Совместная с РГМУ подготовка врачей на базе естественнонаучного бакалавриата
-  ● Стажировки студентов в лабораториях фармкомпаний (Pfizer, Novartis)
-  ● Программы удаленного доступа по трансляционной медицине в Hibernia college (Дублин, Ирландия)
-  ● Циклы лекций и мастер-классов по инновационному предпринимательству в фармацевтике
-  ● Развитие отношений с базовыми кафедрами в институтах РАН и РАМН

Научные исследования в МФТИ



- Базовые кафедры МФТИ
- Научно-образовательный центр «Нанобиофизика» (ФОПФ)
- Лаборатория ЯМР-спектроскопии высокого разрешения (ФМБФ)
- Лаборатория математического моделирования и секвенирования генома и транскриптома
- Компьютерное моделирование биологических систем и биоинформатика (в сотрудничестве с Университетом Джорджии)

Биофармацевтический кластер "Северный" на базе МФТИ

Биофармацевтический корпус
МФТИ

Учебное подразделение

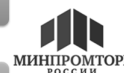
- Аудитории для ведения учебного процесса

Научно-производственное подразделение

- Аналитическая лаборатория
- Биотехнологическая лаборатория
- Научно-производственные лаборатории
- Опытное производство

Лаборатории для Start-up проектов

- Помещения для реализации проектов в сфере фармацевтики и медицинской техники с возможностью использования ресурсов корпуса



6

слушают уже в этом семестре. Здесь вопрос на самом деле ставится несколько шире — это привлечение современного бизнеса как главного заказчика кадров непосредственно к участию в учебном процессе.

Естественно, мы будем поддерживать исторически сложившиеся отношения с нашими базовыми кафедрами в учреждениях РАН и РАМН, что не мешает нам идти навстречу становящемуся бизнесу в области живых систем. Таким образом, в сфере образовательной деятельности своей стратегической задачей мы считаем диверсификацию междисциплинарного образования постановку его «на поток», что и позволит нам решить проблему подготовки высококвалифицированных кадров для инновационной деятельности в области живых систем.

3. Научные исследования

Здесь мы не будем обсуждать конкретные научные проблемы, а постараемся обозначить нишу института и как предполагается её развивать. Конечно же, мы не рассматриваем биофармакластер и строящийся корпус исключительно как место выполнения академических исследований. Структура Национального исследовательского университета предполагает сбалансированное развитие науки в разных её ипостасях. Если говорить о фундаментальной науке, то эта роль отводится преимущественно базовым кафедрам, расположенным в академических институтах. Внутри института роль научного лидера в области живых систем играет Научно-образовательный центр «Нанобиофизика» на факультете общей и прикладной физики, занимающийся преимущественно изучением мембранных белков. Лаборатория ЯМР-спектроскопии высокого разрешения на ФМБФ выполняет прикладные исследования по структуре новых лекарственных соединений, синтезируемых в НИОПИК. И в том, и в другом случаях речь идёт о понимании структуры и свойств изучаемых объектов. В настоящее время заканчивается оснащение «Лаборатории математического моделирования и секвенирования генома и транскриптома». Первая очередь лаборатории ставит своей задачей трансфер современных технологий в области онкодиагностики.

Развитие этого направления будет осуществляться в тесном контакте с институтом перинатологии и акушерства и нашими западными коллегами, передающими нам эти технологии. Рыночный, т. е. конкурентный, характер использования успешных результатов затрудняет консолидацию усилий в процессе исследований в области фармацевтики, но мы полагаем, что возрастающая культура бизнес-общения позволит нам со временем и обретением взаимного доверия более активно сотрудничать с нашими бизнес-партнерами.

Конечно же, в институте активно развиваются компьютерное моделирование биологических систем, а также биоинформатика. Здесь мы активно сотрудничаем с технологическим университетом Джорджии. Весь этот семестр наши студенты слушали курс лекций по биоинформатике из Джорджии, которые передавались в Долгопрудный по сетям Интернета. Активная работа по контролю состояния спортсмена и физических нагрузок ведётся на ка-

федре физкультуры, причём весьма успешно. Если попытаться в целом охарактеризовать в институте ситуацию с научными исследованиями в области живых систем, то следует отметить, что инкубационный период становления проблематики, лабораторий и коллективов практически заканчивается. Строительство Биофармкорпуса требует существенно более глубокого и централизованного подхода к организации работ. Выработать эту линию нам предстоит в ближайшее время.

4. Биофармацевтический корпус

МФТИ вошёл в Постановление Минпромторга, известное как «Фарма-2020», по которому нам отпущены средства в размере практически 1 млрд руб. для строительства одного из центров развития фармацевтической промышленности в стране. Поскольку мы являемся университетом, то и лицо создаваемого центра определяется этим фактором. Это не должно быть полномасштабное производство. Это должно быть место, где университетская наука разрабатывает и доводит до стадии внедрения новые лекарственные и диагностические средства. В соответствии с этой задачей в корпусе предполагается наличие трех главных подразделений: учебное, научно-производственное и лаборатории для Start-up проектов.

Учебные аудитории будут использоваться для ведения учебного процесса. Научно-производственное подразделение включит в себя современные аналитическую и биотехнологическую лаборатории, научно-учебные лаборатории для обеспечения учебного процесса и небольшое опытное производство. Значимая часть площадей будет отведена под лаборатории общего пользования для коллективов, осуществляющих Start-up проекты. Эти коллективы смогут использовать все имеющиеся в корпусе оборудование и приборы для своих проектов по типу Центра коллективного пользования.

Такой вкратце видится перспектива развития Биофармацевтического корпуса в МФТИ, который станет не только самым крупным научным подразделением в МФТИ, но и своеобразным идеологическим центром, обеспечивающим как разработку, так и продвижение на рынок новых технологий в области живых систем. Более подробно об этом будет рассказано в презентации, посвященной Биофармкластеру «Северный».

5. Организации-партнеры в достижении стратегических целей

Очевидно, что в своей деятельности институт неизбежно ориентируется на среду, в которой он существует, которую он формирует вокруг себя и во взаимодействии с которой может рассчитывать на своё успешное развитие. Можно выделить несколько типов структур, устоявшихся или вновь создаваемых, взаимодействие с которыми протекает особенно эффективно:

- гос. организации с разным стажем сотрудничества;
- бизнес-пояс МФТИ;
- новые структуры управления и организации профессиональных горизонтальных взаимодействий;
- иностранные партнеры.

Ниже приведен перечень организаций, с которыми наш институт поддерживает тесные отношения только на факультете молекулярной и биологической физики. С привлечением других факультетов эта информация становится труднообозримой.

- Институты РАН:
 - Институт молекулярной биологии им. В. А. Энгельгардта РАН;
 - Институт биоорганической химии им. М. М. Шемякина и Ю. А. Овчинникова РАН;

- Институт биохимической физики им. Н. М. Эммануэля РАН;
 - Институт химической физики им. Н. Н. Семенова РАН;
 - Институт проблем химической физики РАН (Черноголовка);
 - Институт синтетических полимерных материалов им. Н. С. Ениколопова РАН;
 - Центр фотохимии РАН.
- Институты РАМН:
 - Центральный научно-исследовательский институт трансплантологии и искусственных органов РАМН;
 - ГУ НИИ биомедицинской химии им. В. Н. Ореховича РАМН;
 - Гематологический научный центр РАМН;
 - Медико-генетический центр РАМН.
- Научно-исследовательские институты:
 - ФГУП «Технологический институт сверхтвёрдых новых углеродных материалов»;
 - Институт прикладной химической физики РНЦ «Курчатовский институт»;
 - НИИ скорой помощи им. Н. В. Склифосовского;
 - ГУ НИИ Институт физико-химической медицины Минздравсоцразвития России;
 - Научный центр акушерства, гинекологии и перинатологии имени академика В. И. Кулакова
- Учебные институты:
 - Московская медицинская академия им. И. М. Сеченова;
 - Российский государственный университет им. Н. И. Пирогова.

Здесь необходимо отметить, что характер взаимодействия с этими организациями постепенно меняется. Если раньше мы только готовили кадры и передавали их в эти организации, то сейчас со многими из них мы ведем совместные научные проекты. Совместно с Медико-генетическим центром и Институтом акушерства и перинатологии на базе созданной у нас лаборатории мы начали цикл прикладных работ по трансферу современных диагностических технологий. Центр тяжести научных работ в данном случае целиком переместился на Физтех.

6. Новые структуры

Инновационный путь развития нашего государства вызвал к жизни апробированные на западе, но новые для нас институты организации и управления наукой, особенно в части продвижения ее достижений на рынок. Сам факт создания Биофармкластера «Северный» на базе Физтеха говорит о нашей активной позиции в развитии современной фармацевтики. Институт принимает активное участие в работе недавно созданной, но активно действующей Технологической платформы «Медицина будущего». Мы принимали активное участие в составлении Программы инновационного развития одного из гигантов нашей фармацевтической промышленности ФГУП «Микроген», и достигнутое при выполнении этой работы взаимопонимание перспектив развития каждого из участников позволит в скором времени наладить нам и деловые контакты.

7. Бизнес-пояс МФТИ

Мир бизнес-структур, организованных выпускниками МФТИ, очень многообразен. Но если бегло посмотреть только на наших партнёров в области медицины и фармацевтики, то наберётся более десятка самодостаточных фирм, связанных с высокими технологиями в этих областях.

- ЗАО ЛИТ, рук. Костюченко С. В., выпускник МФТИ, кандидат наук.
- ОАО «Протек», председатель совета директоров Якунин В. С., выпускник МФТИ, кандидат наук.
- ООО «ДЕСО», рук. Якименко А. В., выпускник МФТИ, кандидат наук.
- Группа компаний «Control», рук. Крутских В. И., выпускник МФТИ, доктор наук.
- ЗАО «Биочип ИМБ». Научными сотрудниками и в управлении работают более 10 выпускников МФТИ.
- Биотехнологическая компания «Биокад». Совместная деятельность по подготовке кадров в рамках НОЦ.
- Центр высоких технологий «Химрар», входит в перечень стратегических предприятий фармацевтической промышленности России. Рук. Иващенко А. А., выпускник МФТИ, доктор наук.
- ООО «Quntapharmaceuticals», рук. Винник А. Н., выпускник МФТИ, кандидат наук.
- ООО «Chimtech», рук. Кириллов И. А., выпускник МФТИ, кандидат наук.
- ЗАО «РеМеТекс». Клеточные реконструктивные технологии. Подготовка кадров в рамках НОЦ. Подготовка проекта в рамках НИУ России.
- ЗАО «Скай». Новые технологии диагностики и лечения болезней мочеполовой системы и бесплодия. Разработка новых лекарственных средств.
- Сеть поликлиник «Столичный доктор». Организация Центра здоровья МФТИ.

Приведённый перечень не претендует на полноту. Более того, создание бизнес-инкубатора фармацевтических проектов на базе Физтеха приведёт к его стремительному расширению. Взаимодействие с бизнесом является необходимой составляющей успешного развития инновационной деятельности. И сам фармкластер, и эта конференция поддержаны бизнесом достаточно мощным и, главное, осознающим свою социальную ответственность. Здесь мы имеем пример частно-государственного партнёрства нового, корректного типа. Укрепление партнёрства с бизнесом в таком ключе также является для института приоритетной стратегической задачей.

8. Иностранные партнёры

Партнёрство с зарубежными коллегами позволяет преодолеть созданную последними десятилетиями изоляцию нашей науки, нашего образования, нашего фармацевтического рынка. В вопросе зарубежной кооперации нас волнуют, таким образом, и новые учебные программы, и университетская наука, и трансфер технологий, и крупные международные компании, выходящие на наш рынок.

- Технологический университет Джорджии.
- Университет Южной Калифорнии.

- Хиберниа колледж, Дублин.
- Научный Центр г. Юлих, Германия.
- Pfizer.
- Novartis.
- Applied Biosystems.
- Sequenom.
- Adnagen.

Этот перечень можно долго продлевать. Здесь приведены организации, в которых работают наши выпускники, с которыми мы ведём учебный процесс, научные разработки, трансфер технологий. Полагаем, что со строительством биофармкорпуса наши возможности и привлекательность для международного сотрудничества еще более возрастут, и мы имеем все основания для выхода на международный рынок равноправными партнёрами.

9. Стратегические направления развития

Подводя итоги этому выступлению, выделим основные направления нашего дальнейшего развития.

- 1) Создание отдельного структурного подразделения на базе биофармацевтического корпуса, ориентированное на инновационное предпринимательство, передовые технологии по стандартам GLP и GMP, start-up'ы.
- 2) Трансфер перспективных технологий и разработка собственных на базе создаваемых научных и технологических подразделений.
- 3) Активное взаимодействие с отечественным бизнесом и западными производителями, приходящими на наш рынок.
- 4) Активное сотрудничество с международным сообществом на базе образования и научных исследований, привлечение ведущих мировых учёных.
- 5) Создание современных инновационных междисциплинарных образовательных программ по медицине, фармацевтике, трансляционной медицине.
- 6) Централизация усилий и построение системного взаимодействия между факультетами, кафедрами и научными группами, активно работающими в области живых систем.

В заключение можно сказать, что Физтех видит своё поле деятельности в области живых систем, т. е. в известной степени позиционировался в этой нише. Большие финансовые средства, отпущенные институту, позволяют в достаточно короткие сроки создать мощную научно-производственную базу. Физтеховское образование по-прежнему остаётся одним из самых сильных и востребованных в мире. Не сомневаемся, что бизнес-сообщество в Биофармкластере «Северный» получило достойного партнёра. Нам остаётся со временем подтвердить высокую эффективность нашего содружества.

Поступила в редакцию 15.09.2011