

Роль Технологической платформы «Медицина будущего» в формировании высокотехнологичных рынков продуктов и услуг

Л.М. ОГОРОДОВА, заслуженный деятель науки РФ, член-корр. РАН, заместитель председателя комитета Государственной думы по науке и наукоемким технологиям, председатель Технологической платформы «Медицина будущего», Москва. E-mail: lm-ogorodova@mail.ru **И.П. КАМИНСКИЙ**, кандидат фармацевтических наук, директор отраслевого центра прогнозирования, Сибирский государственный медицинский университет, Томск. medicff@yandex.ru
М.В. ПАТРУШЕВ, кандидат биологических наук, заведующий лабораторией геномных и протеомных исследований, Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград. E-mail: maxpatrushev@gmail.com **А.А. ЧУЛОК**, кандидат экономических наук, заведующий отделом научно-технологического прогнозирования, Институт статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ, Москва. E-mail: achulok@hse.ru

В статье рассмотрены роль Технологической платформы «Медицина будущего» в появлении новых рынков продуктов и услуг в биомедицине, а также необходимость межведомственного взаимодействия участников научно-технических проектов полного цикла.

Ключевые слова: технологическая платформа «Медицина будущего», консорциум, биомедицина, научно-технологическое прогнозирование

Технологическая платформа «Медицина будущего» (далее – Платформа) базируется на следующих современных технологиях: геномные и постгеномные, клеточные, биоинформационные, нанотехнологии и наноматериалы, биоинженерия, создание биосовместимых материалов, электронной компонентной базы и др. Одна из ключевых задач – определение и формирование новых рынков и перспективных рыночных ниш, которые во многом лежат в междисциплинарных областях и связаны с коренным изменением существующих цепочек создания добавленной стоимости и процессами смены ключевых мировых игровых. На основании комбинации количественных и качественных методов¹ были определены те секторы

¹ Georghiou L., Cassingena Harper J., Keenan M., Miles I., Pooper R. (eds.) The Handbook of Technology Foresight: Concepts and Practice. Edward Elgar Publishing. –2008.

экономики, в которых будут развиваться производственные площадки для создания высокотехнологичных продуктов, среди которых – медицина и здравоохранение, фармацевтическая, химическая, биотехнологическая промышленность, производство новых материалов, приборостроение и электроника.

Разработанный паспорт Платформы может служить основой для создания научно-технологических заделов, используемых при формировании линейки перспективных продуктов и услуг, прорывных технологий. Многоуровневый пул экспертов, участвующих в работе Платформы, включает более 300 участников: вузы, НИИ РАН и РАН, исследовательские центры, государственные организации, Минобрнауки, Минздрав, Мин-промторг, Минэкономразвития, госкорпорации («Ростехно-гии», «Росатом» и др.), ФГУПы (например, НПО «Микроген») и т.д. В рамках реализации коммуникационной функции Платформа «собирает» компетенции по различным направлениям и сферам развития, структурирует приоритеты, объединяя участников, а также вовлекает партнеров в исследовательские процессы, которые являются сегодня новыми для России, но уже стали обычными для стран, выстраивающих государственную научно-техническую и инновационную политику и финансирование в соответствии с долгосрочными приоритетами. Не на три-пять лет, как предыдущие федеральные целевые программы, а на 20 лет вперед.

Для этого, конечно, необходимо проводить исследования – определять векторы развития медицины, тенденции, наблюдающиеся в других странах, наличие компетенций, научных коллективов в нашей стране для создания научно-технологических заделов и т.д. Работа Платформы проводилась в тесной методологической, идеологической и коммуникационной увязке с долгосрочным прогнозом научно-технологического развития России на период до 2030 г. (разрабатывался с 2011 по 2013 гг. по заказу Минобрнауки России)²

² Соколов А.В., Чулок А.А. Долгосрочный прогноз научно-технологического развития России на период до 2030 года: ключевые особенности и первые результаты // Форсайт. – 2012. – Т. 6, № 1. – С. 12–25.

Для выполнения такого исследования в России создана национальная сеть отраслевых центров научно-технологического прогнозирования на базе ведущих университетов страны (по молекулярной диагностике – Балтийский федеральный университет, Калининград; сенсорным, чиповым технологиям, контекстным молекулам, медицинским приборам – Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского; медицинским материалам, ветеринарии – Томский государственный университет, Новосибирский государственный аграрный университет; биофармацевтическим технологиям – Пушкинский государственный естественно-научный институт и три центра в Московском государственном университете им. М.В. Ломоносова – геномные и постгеномные технологии, фармацевтические технологии и регенеративная медицина).

Проект получил государственную поддержку из средств Федеральной целевой программы «Исследования и разработки» Министерства образования и науки РФ³, стратегическим партнером исследования и координатором работы национальной сети стал Форсайт-центр Высшей школы экономики. Центры прогнозирования выявили драйверы развития медицины и глобальные российские вызовы, определили первоочередные задачи. Затем для технологических ответов на эти вызовы были сформированы тематические типологические области, в которых нужно искать, строить и развивать технологии, создавать ростки будущего развития.

Приоритетом Платформы являются биомедицинские технологии (биофармация, биоматериалы, молекулярная диагностика)⁴. Национальная сеть отраслевых центров прогнозирования проанализировала отраслевые возможности для

ответов на глобальные и российские вызовы современной биомедицины. На основе этих исследований будут сформированы перспективные стратегии инновационного развития медицины и здравоохранения.

³ Федеральная целевая программа «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2013 годы». URL: <http://fcpir.ru/catalog.aspx?CatalogId=259>

⁴ Биологически активные добавки и лекарственные средства на основе растительного сырья не входят в этот список.

Глобальные вызовы и ответы на них в медицине и здравоохранении

Чтобы понять, в каких тематических сферах сконцентрировать усилия ученых и научных коллективов и куда направлять финансирование, были проанализированы мировые тренды, в том числе те, в которых Россия может использовать имеющиеся ресурсы и компетенции⁵. Был сформирован 31 тренд, среди которых – рост потребности в материалах с новыми свойствами, развитие направленной регуляции клеточной дифференцировки, теории канцерогенеза, потребность в технологиях персонализированной медицины, рост спроса на неинвазивную диагностику и т.д.

Определение этих трендов позволяет сформулировать ответ на глобальный вызов, который должен включать как новые научные заделы, так и технологические решения, понятные продуктовые стратегии. Следует определить те области, в которых эти стратегии будут развиваться, а также коллективы, которые должны в этом участвовать, т.е. консорциумы. В частности, в Новосибирском научно-исследовательском институте травматологии и ортопедии (НИИТО) медицинский технопарк вместе с производством биокерамики во многом становится точкой роста в Сибири. Технологическая платформа «Медицина будущего» возлагает большие надежды на партнерство с этим центром и совместную работу. Практически НИИТО становится координатором консорциума по данному тематическому направлению.

Определены также тренды угроз для России, выявлены те вопросы, которые нужно решать для успешной реализации стратегии развития российского здравоохранения и достижения запланированных индикаторов по продолжительности жизни, снижению смертности и др. Это – рост онкологической заболеваемости, метаболических болезней, болезней старения, высокий уровень смертности при заболеваниях сердца и сосудов и др.

⁵ Каминский И.П., Огородова Л.М., Патрушев М.В., Чулок А.А. Медицина будущего: возможности для прорыва сквозь призму технологического прогноза // Форсайт. – 2013. – Т. 7, № 1. – С. 14–27; Саритас О. Технологии совершенствования человека: перспективы и вызовы // Форсайт. – 2013. – Т. 7, № 1. – С. 6–13.

Российские и зарубежные эксперты – ключевые специалисты в различных областях биологии и медицины – сформировали тематические области, которые необходимо развивать в России, чтобы ответить на каждый вызов: создание препаратов нового поколения; разработка регенеративных технологий; технологий индивидуальной медицины; лекарственные кандидаты и фармакологические мишени; механизмы меж- и внутриклеточной сигнализации; молекулярная диагностика; протеомное профилирование человека; применение клеточных и регенеративных технологий; материалы медицинского назначения; биоэлектродинамика и лучевая медицина; геномная паспортизация; методы генетического анализа; нейробиология и нейромедицина; системная и структурная медицина; иммунобиотехнологии; синтетическая биология и биоинженерия; клеточные биотехнологии.

Это – векторы, которые показывают, в какую сторону двигаться, какие направления следует развивать в России.

Следующим шагом были форсайтные процедуры, направленные на разделение крупных тематических областей на группы технологий⁶. Например, для тематической области «Биофармацевтические лекарственные средства» группами технологий являются создание лекарственных средств направленного действия, системы адресной доставки и др., для биоэлектронных интерфейсов – бионические протезы, искусственные органы чувств и т.д.

Исследования показали, что группы технологий требуют межведомственного взаимодействия участников, и в качестве формы развития были выбраны консорциумы, поскольку только они позволяют взаимодействовать коллективам разных ведомств. Важный момент такого взаимодействия – управление интеллектуальной собственностью.

Остановимся на роли Платформы подробнее. Она работает уже третий год, и первые же заявки показали, что разные коллективы подают проекты, находящиеся на различных этапах исполнения, но большая часть из них не заканчивается

⁶ Georghiou L., Cassingena Harper J., Keenan M., Miles I., Pooper R. (eds.) The Handbook of Technology Foresight: Concepts and Practice. Edward Elgar Publishing. – 2008.

готовым продуктом или технологией. Консорциум нужен для того, чтобы создать проект полного цикла и объединить участников всех его этапов. Ведь главный риск в России сегодня – это то, что даже хорошая идея может остановиться на любой стадии, потому что проект начали, даже не проведя анализ – кому это нужно? Например, пока не началось производство имплантатов на основе керамики, бесполезно было планировать в России проект полного цикла по эндопротезированию суставов, он останавливался на стадии НИР, потому что не было производственного партнера.

Проекты полного цикла невозможно создать силами отдельных учреждений. Для этого нужны такие инновационные структуры, как медико-биологический технопарк, биофарм-кластер. И технологические платформы, консорциумы в состоянии такое межведомственное взаимодействие обеспечить. Например, после создания препарата надо в Минздраве России получить сертификат испытаний на эффективность и безопасность, решить вопрос с Минпромторгом России о получении производственной площадки и

т.д. И бизнес подключится к перспективному исследованию только тогда, когда увидит, что есть все участники проекта полного цикла.

Аудит существующих и перспективных рынков медицины и здравоохранения

В рамках Платформы проведен аудит более 30 существующих и перспективных рынков медицины и здравоохранения и сформирован прогноз, в какое время эти рынки могут возникнуть, какие коллективы могут принять участие в работах, т.е. кто владеет компетенциями, и какие продуктовые линейки должны появиться.

Эксперты выбрали приоритетными для России с точки зрения и возможности, и актуальности следующие продуктовые группы и рынки.

1. Препараты, стимулирующие регенерацию (продукты культивирования клеток человека).
2. Препараты на основе живых клеток (аутологичных, донорских, первичных, культивированных, дифференцированных и модифицированных) для лечения.
3. Материалы, стимулирующие регенеративные процессы в организме при трансплантации и регулирующие клеточную активность и дифференцировку.
4. Биозамещаемые материалы для ортопедии, повторяющие архитектуру костной ткани. Биodeградируемые материалы для медицины.
5. Биоэлектронные интерфейсы.
6. Устройства для восстановления поврежденных функций и мониторинга текущего состояния организма, в том числе в удаленном режиме.
7. Высокочувствительные сенсоры физических и физиологических параметров человека.
8. Аппаратно-программные комплексы, основанные на технологиях анализа статических (контекстных) макромолекулярных маркеров.
9. Диагностические системы многофакторного статистического анализа количественных и качественных данных о низко- и высокомолекулярных маркерных молекулах.
10. Хирургическая оптическая техника.
11. Хирургические роботы.
12. Компоненты и системы направленной доставки лекарственных средств.

Задача отраслевых центров прогнозирования – обеспечить мониторинг этих рынков, поскольку в любой момент где-то в другой стране или другом коллективе может появиться технология, которая в принципе «закроет» спрос на предыдущую⁷ и изменит результат прогноза. К тому же рынки непредсказуемы и требуют постоянного мониторинга. Поэтому перечень приоритетных для России продуктовых групп должен корректироваться регулярно.

Форсайт групп технологий и российских компетенций

В результате этого исследования, с учетом анализа публикационной активности российских научных школ и коллективов, были выделены «белые пятна», определены группы

⁷ Кристенсен К.М. Дилемма инноватора. Как из-за новых технологий погибают сильные компании (пер. с англ.). – М.: Альпина Паблишер, 2004.

технологий, по которым в России практически нет компетенций и научных заделов, и их необходимо создавать – это вакцины нового поколения; методы культивирования и модификации клеток человека; препараты на основе продуктов культивирования клеток человека; регенерация тканей аутологичными и донорскими клетками; тканевые эквиваленты и искусственные органы; биологически активные вещества для направленного восстановления структуры и функций органов; компоненты и системы направленной доставки лекарственных средств. На основе широкого перечня направлений (более 100) сформированы предложения приоритетных НИР и НИОКР для государственной программы развития науки и технологий⁸.

С 2014 г. начинается финансирование государственной программы развития науки и технологий до 2020 г.⁹. До сих пор перечень тем для финансирования определяла рабочая группа федеральной целевой программы. Но с переходом на долгосрочное прогнозирование в России стали использоваться современные инструменты управления инновационным развитием науки, в том числе технологические платформы, биофармакластеры, программы инновационного развития предприятий. Стало ясно, что заниматься выявлением направлений должно профессиональное сообщество с привлечением широкого круга различных специалистов и использования технологий форсайта для формирования консолидированного экспертного мнения. Вовлечение экспертов из профессиональной среды в работу национальной сети отраслевых центров прогнозирования через современные инструменты инновационного развития обеспечит снижение рисков на пути эффективного использования ресурсов господдержки.

Важным этапом исследования было прогнозирование будущих рынков и технологий. На некоторых рынках Россия присутствует, у нее имеются собственные разработки, заделы и т.п., и их анализ показывает, чего можно ожидать

⁸ НИУ ВШЭ. Долгосрочные приоритеты прикладной науки в России. – М.: НИУ ВШЭ, 2013.

⁹ Федеральная целевая программа «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы». URL: <http://fcpir.ru/catalog.aspx?CatalogId=2498>

в будущем. Существует и будет сохраняться актуальность регенеративной медицины, ожидается рост потребности в системах адресной доставки лекарственных средств, имп-лантах, системах диагностики, а в некоторых технологиях намечается спад ожиданий рынка.

Как показали результаты анализа, по некоторым востребованным тематикам Россия соответствует мировому уровню, имеются научные заделы (но, к сожалению, пока не по технологиям и продуктам), например, в регенеративной медицине, создании имплантатов и новых материалов для медицины мы можем конкурировать с зарубежными странами, есть возможность наращивать компетенции до мирового уровня.

Область технологической платформы, названная «Молодые ростки», объединяет направления, по которым у России есть отдельные компетенции для того, чтобы можно было начинать разработку требований технического и межведомственного регулирования и определять кадровую потребность. Сегодня в Совете президента РФ по науке и образованию действует рабочая группа «Научно-образовательное обеспечение инженерной деятельности», которая формирует заделы в образовании для новых технологий. Направление «Молодые ростки» – это композитные материалы с функциональной структурой; биосовместимые имплантаты и стенты; диагностические тест-системы, протеомное профилирование человека и др.

Также в результате исследования были определены те рынки и группы технологий, где Россия имеет паритет с другими странами, но их, к сожалению, весьма ограниченное число.

Для каждой тематической области выявлено более 100 групп технологий, которые нужно развивать, по каждой группе были определены основные центры в России, которые обладают необходимыми компетенциями, и центры за рубежом, способные стать потенциальными партнерами (в госпрограмме развития науки и технологий заявлены мероприятия по международному сотрудничеству). Необходимо на ранней стадии формировать стратегическое партнерство с зарубежными центрами компетенций для эффективного развития.

Таким образом, проанализировав области «Молодые ростки», «Пакеты технологий» и сформировав перечни необходимых заделов, ориентированных на определенные рынки, можно создать общую модель и обрисовать облик ключевых секторов рынка здравоохранения, развивать новую экономику, изменить модели поведения потребителей.

Одним из важных институциональных факторов, который может способствовать реализации приведенных предложений и рекомендаций, является развиваемая в настоящее время система технологического прогнозирования, формирование которой предусмотрено Указом президента РФ от 7 мая 2012 г. № 596 «О долгосрочной государственной экономической политике». Одна из центральных задач системы – обеспечение взаимоувязки по целям, задачам, методам и результатам прогнозов, разрабатываемых ключевыми стейкхолдерами, и реализация функции коммуникационной площадки для согласования их интересов.

Важным компонентом работы системы, направленным на практическое использование результатов, могут стать технологические дорожные карты, которые позволяют определить наиболее важные проблемы развития рассматриваемой отрасли на долгосрочную перспективу, оценить предлагаемые технологии с точки зрения их практической значимости, выявить ключевые векторы отраслевого технологического развития, указать факторы, препятствующие росту конкурентоспособности национальных производителей. Дорожные карты активно используются при подготовке предложений по развитию наиболее актуальных технологических направлений отрасли, обеспечивающих концентрацию государственных ресурсов на решении важнейших научно-технических проблем в долгосрочной перспективе.