

УДК 338.984
ББК 65.9 (2Р) 30-2

А 437 Актуальные проблемы развития Новосибирской области и пути их решения / под ред. А.С. Новоселова, А.П. Кулаева. В 2 ч. Часть 2. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2014. – 272 с.

ISBN 978-5-89665-284-7

Эффективное решение проблем развития Новосибирской области в современных условиях во многом зависит от наличия и использования адекватных инструментов подготовки, принятия и воплощения решений.

В данной части сборника научных трудов представлены результаты исследований сотрудников Института экономики и организации промышленного производства СО РАН и специалистов по адаптации существующих и разработке современных методов и инструментов планирования и управления развитием Новосибирской области и отдельных ее сфер.

Сборник предназначен для широкого круга специалистов, занимающихся научной, преподавательской и управленческой деятельностью, студентов и аспирантов, изучающих современные проблемы развития Новосибирской области, ее субъектов, пути и инструменты решения таких проблем в современных условиях.

УДК 338.984
ББК 65.9 (2Р) 30-2

ISBN 978-5-89665-284-7

© ИЭОПП СО РАН, 2014 г.
© Коллектив авторов, 2014 г.

ПРЕИМУЩЕСТВА РАЗВИТИЯ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЦЕПЕЙ В НАУЧНЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ЦЕНТРАХ НА УРОВНЕ ОТРАСЛЕЙ: ОПЫТ НОВОСИБИРСКА

В последнее время было предпринято множество программ по стимулированию инновационного развития в России и в деятельности РАН, однако их эффективность на данный момент пока себя не проявила. Разработка стратегии развития приоритетных направлений России включает в себя основные сегменты развития экономики – инновации и прогресс, энергобезопасность, оборона и стратегические отрасли. Данная выборка объясняется необходимостью развития экономики при достаточно ограниченных ресурсах финансирования. В тоже время аккумуляция средств должна позволить сформировать инновационное и индустриальное ядро экономики.

Программы развития приоритетных направлений в России имеют ряд существенных недостатков. Развитие приоритетных направлений оторвано от логики эволюционного и индустриального развития отраслей. Более того приоритетные направления, зачастую не имеют общих технологических платформ или технологий, что делает крайне сложным их агрегированное развитие с использованием единообразных мощностей. Более того различные элементы производственных цепей критических направлений могут либо отсутствовать вовсе либо нуждаться в серьезном переоснащении.

Со стороны отраслей, образующих и отраслей промежуточного потребления технологий инновационные центры России обладает потенциалом в отдельных сегментах нефтехимической, нефтедобывающей промышленности, ядерной энергетики.

Одним из направлений критических технологий, которые могут получить развитие достаточно быстро это программное обеспечение распределенных и высокопроизводительных вычислительных систем ввиду наличия большого числа программистов и инженеров необходимых профилей. Кроме того, в данном направлении нет проблем связанных с трансфером технологий и оборудования.

Однако следующие направления, представленные как приоритетные могут иметь свои технические и финансовые наборы проблем развития.

Так например программное обеспечение разрабатывается в рамках частных компаний и в интеграции не нуждаются. Отрасль и производственные цепи биотехнологии не стыкуются друг с другом, так как все мощности либо находятся внутри таких образований как ГНЦ вектор, либо не пользуются спросом из за слишком сильной теоретической составляющей при полном отсутствии доступа к производству и клиническим испытаниям.

Атомная энергетика требует больших вложений и крупных инфраструктурных проектов, что не реализуемо в рамках академпарка или учреждений СО РАН.

Информационные технологии и микроэлектроника развиты частично и требует масштабного переоснащения и подготовки кадров, так как технологическая составляющая долгое время развивалась в отрыве от уровня развитых стран.

Сектора новых материалов направлены на узкие специализированные проекты. Данное направление зависит от уровня развития отраслей – реципиентов, таких как микроэлектроника, авиация, машиностроение, приборостроение. Что в условиях низкого развития данных отраслей в России делает новые материалы трудно развиваемым направлением. Исключение составляет разработка катализаторов для химической и нефтехимической отраслей.

Относительно развитая теоретическая база исследований в России позволила бы создать первые стадии научно-производственных цепей (НПЦ) по многим технологическим направлениям и, возможно, сформировать отраслевые группы НПЦ в рамках научных и инновационных центров. Кроме того большое число перспективных исследований, связанных с критическими направлениями развития – биотехнологии, системная биология, новые материалы, авиакосмические технологии позволяют создать фундамент для достижения технологической самостоятельности по ряду стратегических направлений, что крайне важно для создания экономики не просто развитой с технологической стороны, но и устойчивой к экзогенным шокам, таким как кризисы, войны, природные бедствия.

Преимущества создания НПЦ на уровне отраслей и технологий:

- 1) Возможность детализации проблем отрасли и технологии.
- 2) Гибкая управляемость.

3) Создание научно-производственного конвейера для различных фаз (сегментов) НПЦ, путем параллельной разработки и производства не зависящих друг от друга компонент и составляющих.

4) Возможность конвейерного финансирования на зависящих от последовательного исполнения проектов.

5) Возможность переключения успешных фаз на другие цепи и создание альтернативного использования.

6) Возможность замены отдельных фаз в случае неудачи фазами из смежных и аналогичных технологий и отраслей.

7) Возможность гибких переключений отдельных блоков в случае каких либо процессов распада отраслей (такие имели место после распада СССР), что не возможно при проведении кластерной политики, так как в данном случае берется иной масштаб, не позволяющий менять и оптимизировать структуру отрасли.

Недостатки создания НПЦ на уровне отраслей и технологий:

1) Необходимость наладки и калибровки собираемых в единый продукт компонентов, производимых на разных участках.

2) Сложность контроля за выполнением на всех фазах.

В то же время детализация отрасли на сегменты позволила бы выявить проблемы отдельных элементов отрасли и аккумулировать инновационный потенциал на отдельных, наиболее значимых участках НПЦ. Развитие отрасли биотехнологии и микроэлектроники отличается в разных странах и имеет свои преимущества и недостатки.

Уровень развития отрасли высокотехнологичных отраслей микроэлектроники и биотехнологии в России. Уровень развития микроэлектроники. Динамика показателей и уровень развития отрасли микроэлектроники в России зависит преимущественно от государственных программ развития отрасли и военных заказов. Так например, темпы роста микроэлектроники в России в 2008 году были около 25 %, а в 2009 году — около 15 %, что было выше показателей в других отраслях. Вызвано это прежде всего запуском программ развития микроэлектронной промышленности в которых основную роль а качестве заказчика играет государство. Замминистра промышленности и торговли России Юрий Борисов заявил, что реализация стратегии правительства России в области микроэлектроники сократила технологическое отставание российских производителей от западных до 5 лет (до 2007 го-

да это отставание оценивалось в 20–25 лет). Хотя здесь следует отметить один важный момент. Отставание было сокращено за счет импортных технологий, которые поставила в РФ американская компания AMD. Однако такие заявления не имеют основания так как необходимо сравнивать полную цепь фаз разработки до конечной продукции. При сравнении такого рода получается, что никакого сокращения на данный момент не произошло. Процесс сокращения технологического отставания должен включать в себя множество подпроцессов. Главные из них сокращение отставаний в соответствующих знаниях в области технологий и второе в разработке как минимум аналогичных технологий производства средств производства.

Российская группа предприятий «Ангстрем» и компания «Микрон» – главные производители электронных микросхем в России. Около 20 % продукции «Микрона» экспортируется. Однако диапазон экспортируемых технологий принадлежит к предыдущим поколениям, лежащим в пределах до 180 нм. технологической нормы. Кроме того низкая степень интеграции элементов микросхем не позволяют их относить к передовым технологиям в области микроэлектроники.

В октябре 2009 года была учреждена компания «СИТРОНИКС-Нано» для работы над проектом по созданию в России производства интегральных схем размером 90 нм¹. «Ситроникс-нано» достраивает фабрику по выпуску таких микрочипов, которая должна начать работать в 2011 г. Такие чипы можно использовать для выпуска sim-карт, цифровых телеприставок, приемников «Глонасс» и др. Стоимость проекта составит 16,5 млрд рублей. Данного рода производства нельзя отнести к высокотехнологичным из-за невысокой сложности самих изготавливаемых чипов². Также следует отметить низкий уровень активности в сфере разработки отечественных топологий микросхем, несмотря на отсутствие серьезных барьеров в данной отрасли.

К концу 2010 года в России было начато производство чипов по технологии 90 нм, используемых, в частности, в мобильных

¹ Экономика России. Основные черты российской экономики:
<http://www.ereport.ru/articles/weconomy/russia.htm>

²Электронная промышленность России: [http://ru.wikipedia.org/wiki/ Электронная_промышленность_России](http://ru.wikipedia.org/wiki/Электронная_промышленность_России)

телефонах российского производства. В 2011 году также планируется начать производство чипов по процессу 45–65 нм.

Рисунок ниже показывает динамику производства микросхем в России по годам. Пик роста в середине объясняется ростом госзаказа на оборонную электронику и его последующим спадом в конце.

Одним из наиболее радикальных способов решения проблемы сокращения существующего технологического отставания в области микроэлектроники можно назвать проекты по трансферу технологии из за рубежа при участии капитала из России. Однако сборка технологической и научной цепи с нуля очень сложный процесс, вероятность получения положительного результата в условиях России, а тем более на региональном уровне, даже таких центров как Новосибирск крайне низка.

В России предполагается запуск таких проектов, однако все они имеют различную направленность и по КА что не объединены в единые цепи. Такими проектами можно назвать приобретение технологий Plastic Logic e-ink дисплеев, MRAM памяти

Производство интегральных микросхем в России, млрд штук



Интернет источник: Производство промышленной продукции в натуральном выражении (год) : <http://www.gks.ru/dbscripts/Cbsd/DBInet.cgi?pl=1202001>.

Рис. 1. Динамика производства интегральных схем в России в 1997–2009 годах, в млрд штук

(технология термического управления магнитной памятью) от компании Crocus Nano Electronics, технологии безмасочной литографии MAPPER Lithography, создание центра GS Nanotech для производства микроэлектронных компонент по 45 нм технологии в Калининградской области. Теоретически суммарный экономический эффект от реализации всех этих программ может дать до 100 млрд евро. продукции в год в отдаленном будущем, однако в реальности возникнет множество барьеров, которые сведут общий эффект до нескольких миллиардов долларов в год в лучшем случае. Теоретически можно было бы объединить существующие отдельные элементы в различных регионах для формирования общей научно производственной цепи, однако такие инициативы пока не вызывают интереса. Другая проблема – низкий уровень разработок в области микроэлектроники в области проектирования сложных завершенных топологий, при этом существующие разработки непонятным образом соответствуют или эквивалентны зарубежным разработкам в области микроэлектроники, находящимся в открытом доступе.

При этом такую проблему как технологические барьеры можно назвать условными, тк запреты вроде поправки Джексона Венига действовали на определенные виды коммерческих технологий, а не патенты или разрабатываемые технологии. То есть существует возможность развития отрасли микроэлектроники на базе готовых разработок зарубежных и российских ученых. При этом возникает проблема описанная в нейронной сети – интеграция большого числа физических, химических и др процессов и явлений, компонент и деталей.

На данный момент в России существует небольшой потенциал в области проектирования и производства интегральных микросхем. Однако он полностью зависит от иностранных производителей и основан на оптимизации уже существующих иностранных разработок. Однако следует отметить отсутствие, как собственных топологий, так и необходимых знаний в области VLSI проектирования. Поэтому приобретение передовых технологий из других стран без подготовки и обучения смежным технологиям, технологиям проектирования не будет иметь эффекта ни на экономическое ни на инновационное развитие. То есть это все равно, что африканскому племени дать технологии производства баллистических ракет.

Недавние инициативы по созданию электронного кластера в Новосибирске, вызывают еще большее опасение в возможно-

сти реализации таких проектов в Сибири из отставания региона даже от центров разработки микроэлектронной продукции даже в самой России (Зеленоград, Воронеж). Заявление некоторых официальных представителей о якобы большом потенциале новосибирского Академгородка не имеют под собой основания.

Уровень развития биотехнологий в России. Развитие отрасли биотехнологии происходит преимущественно за счет роста рынка сбыта фармацевтической продукции. Биотехнологии в России можно разделить на два независимых сегмента – теоретические исследования, такие как геномика и протеомика и практическое применение биотехнологий в виде готовой продукции для диагностики, добыче полезных ископаемых, сельском хозяйстве. Российский рынок биотехнологии в Российской Федерации характеризуется, с одной стороны, отставанием объемов производства от уровня и темпов роста стран, являющихся технологическими лидерами в этой области, таких как Дания, США, Голландия, Франция и Швейцария, а с другой – возрастающим спросом на биотехнологическую продукцию со стороны потребителей.

Табл. 1 показывает распределение патентов и ресурсов по различным стадиям производства и разработки для отрасли микроэлектроники и биотехнологии в разных странах мира. Кроме того данные таблицы совмещают данные о числе сотрудников, работающих на различных стадиях НППЦ.

Из полученной таблицы видно, что существует теоретический задел для создания современных систем разработки биотехнологической продукции, однако отстающая геномная стадия и соответствующая производственная база является серьезной преградой. Следует отметить, что сопоставление ГРНТИ и НППЦ не может на 100 % точно соотносить реальное состояние платформы, а является неким соотношением между классическими направлениями в биотехнологиях и модификациями на базе них, которыми стали геномика и протеомика.

Ниже приводятся эмпирические данные, позволяющие построить некоторую картину, отражающую уровень развития биотехнологий и микроэлектроники в России. В табл. 1 собраны данные по институтам РАН, так или иначе задействованных в отрасли биотехнологий. Числа в клетках соответствуют числу научных организаций, у которых данное направление/фаза разработки упомянута в направлениях деятельности.

Таблица 1

Распределение фаз производственной цепи отрасли биотехнологии по тождественным направлениям биотехнологии в ГРНТИ (РФ)

Направления по ГРНТИ	Фазы разработки препарата					
	(Platform1) Геномика	(Platform2) Протеомика	(Platform3) Предклин.	(Platform clinic 123) Клин1–3	(Platform old) – полный цикл Платформа старая	(Platform new) – полный цикл Платформа новая
Новосибирск (все направления)	2	3	3	0	6	0
Россия (все направления)	44	31	5	14	155	17
Молекулярная биология	21	15	3	5	10	2
Генетика	14	7	1	1	9	3
Фармакология	2	4	1	6	12	6
Физиология растений	0	0	0	0	7	0
Цитология	1	0	0	0	6	0
Зоология	0	0	0	0	4	0
Ботаника	1	0	0	0	12	0
Физиология человека и животных	1	1	0	0	28	0
Экология	2	0	0	0	44	0
Органическая Химия	0	0	0	0	3	0
Теоретическая биология	0	0	0	0	3	0
Методы и оборудование	0	0	0	0	3	1
Неорганическая химия	0	0	0	0	1	0
Эмбриология	0	0	0	0	4	0
Биофизика	1	1	0	0	2	1
Бионика	0	0	0	0	1	1
Микробиология	1	3	0	2	6	3

(В данной таблице показаны основные фазы разработки и испытаний первые 4 столбца – геномика, протеомика, 3 фаза и клинические испытания, а также показаны распределение направлений в старой и новой производственных платформах). “Platform 1,2,3” соответствуют стадиям разработки препаратов по новым технологиям, развиваемым на базе системной биологии. “Платформа старая, новая” означает применение классических или новых технологий без учета новых производственных стандартов для разработки.

Как видно из табл. 1 Новосибирск представлен небольшим числом биотехнологических институтов и организаций, работающих на уже классических технологиях старой платформы. И небольшое число институтов, работающих на современной платформе с такими стадиями разработки, как геномика и протеомика. По данным направлениям на уровне России Новосибирск занимает третье место после Санкт Петербурга и Москвы, однако в России современная научно производственная цепь не получила распространение по множеству причин. Одна из которых – отсутствие своей поисковой инновационной системы и как следствие – имитация иностранных технологий с их небольшим модифицированием в России.

Ранее проводимые автором исследования, как предполагалось, должны были показать схожесть или различие в моделях развития высокотехнологичных отраслей в России и за рубежом, однако такие выводы сделать не получилось из-за сложных зависимостей между собранными факторами. Тем не менее, удалось найти схожие модели развития этих отраслей в таких странах, как США и Дания в которых была выявлена зависимость между числом компонент, отсеиваемых на этапах разработки и развитостью данной технологии и отрасли.

При сравнении и слабых сильных факторов, таких как последовательная общеэкономическая индустриализация и слабых, таких как либерализация, изменение процентных ставок по кредитам на отрасль биотехнологии в России выявляется поведение динамики зарождения новых компаний или активизации иных экономических процессов как на рис. 2. При проведении индустриальной политики зависимость появляющихся биотехнологических компаний от времени имела бы вид выпуклой кривой со значением, характеризующим выход на прямую насыщения и спада, которые бы имели большие значения на пике, чем в данном случае (рис 1, 2 ниже). Более того периоды роста и падения более растянуты во времени. При воздействии слабых факторов пики роста и падения имеют меньшую величину и имеют сильную крутизну фронта. Данные отличия объясняются фундаментальным воздействием таких факторов как технологическое переоснащение экономики, появление новых технологических ниш, появление радикальных открытий и массиванный приток капитала в отрасль и поверхностным влиянием слабых факторов.

Развитие отрасли биотехнологии, ставшее одним из наиболее приоритетных направлений в стратегических программах и инициативах, получило в последние десятилетия довольно специфическую динамику и интенсивность. Так, первая волна зарождения

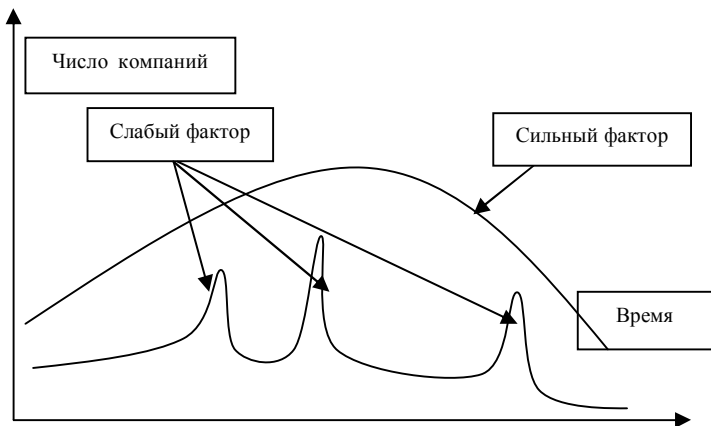


Рис. 2. Схематическое представление динамики зарождения новых компаний в зависимости от воздействия сильных или слабых факторов

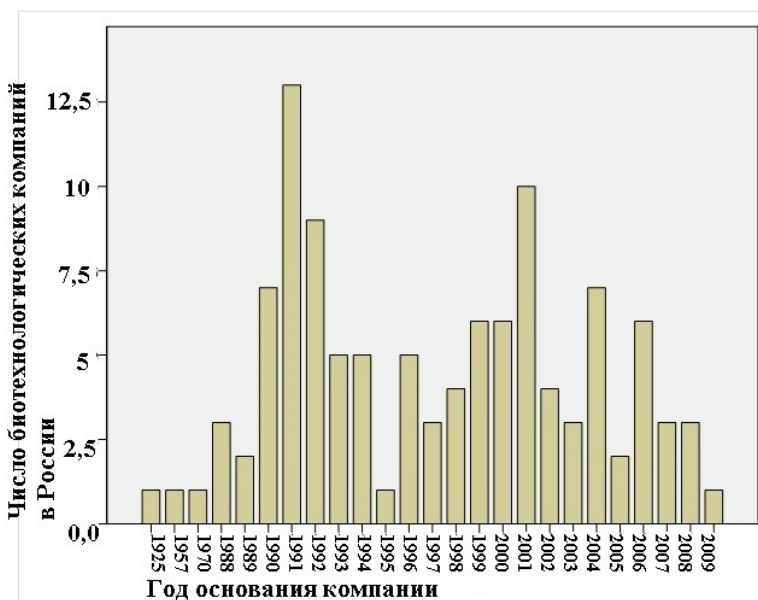


Рис. 3. Динамика появления новых биотехнологических компаний в России по годам

биотехнологических компаний (рис. 3) пришлось на 1990–1991 год, которая стала результатом появления рыночных факторов и вторая в 2000–2001, вызванная девальвацией рубля и процессом импорто – замещения. Более равномерное появление компаний началось с середины 2000-х, ставшее результатом государственных целевых программ. Данные процессы появления компаний можно объяснить процессом заполнения производственных и рыночных ниш, связанных с изменением экономической и технологической ситуации в мире и в стране. Однако данный процесс не связан с целенаправленной или индустриальной политикой или процессом первичного появления и развития отрасли.

В то же время короткие “всплески” (рис. 2) можно объяснить слабыми факторами, которые влияют на развитие технологий и отраслей косвенно – либерализация рынков, девальвация национальных валют, применение программ не связанных с последовательной и масштабной индустриальной политикой. Данные факторы имеют косвенное воздействие, которые зачастую может иметь негативный результат из-за неконтролируемых процессов распределения капитала, нестабильности спроса и предложения и инфляции. С другой сторону такую крутизну всплесков можно объяснить быстрой сменой экономической среды и быстрым спадом потенциала слабого фактора после окончания воздействия. Сильные факторы, наоборот имеют более пологую форму как на рис. 4.

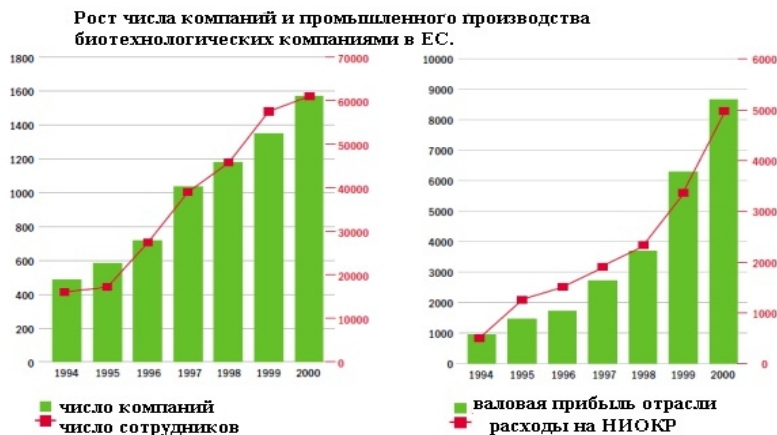


Рис. 4. Воздействие сильных факторов на рост биотехнологических компаний в США и ЕС (Источник Ernst & Young 2001)¹

¹Beyond Borders.Report. (2013).

[http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Beyond_borders/\\$FILE/Beyond_borders.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Beyond_borders/$FILE/Beyond_borders.pdf)

Табл. 2 показывает распределение компаний так или иначе связанных с отраслью биотехнологий распределенных по видам деятельности.

Таблица 2

**Список биотехнологических компаний,
зародившихся в России в последние 20 лет**

№ п/п	Город	Название компании	Вид деятельности компаний						
			Год основания	Оборудование	Препараты	НИОКР	Дистрибуция	Производство	Сервис
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Санкт-Петербург	ГОСМЕТР	1925	1	0	0	0	1	1
2.	Москва	Мосреактив	1957	1	1	0	1	1	0
3.	Москва	Неолаб	1970	1	0	0	1	0	1
4.	Москва	Амперсенд	1988	1	0	0	0	1	0
5.	Москва	Гем	1988	1	0	1	1	0	1
6.	Москва	Диаэм	1988	1	0	0	1	0	0
7.	Москва	АМТЕО_М	1989	0	0	0	0	0	1
8.	Москва	АНАЛИТИКА	1989	1	0	0	1	0	1
9.	Москва	Skugay	1990	1	0	0	0	1	0
10.	Петербург	АВИВАК	1990	1	0	0	0	1	0
11.	Москва	АВИВАК_НПП	1990	1	0	0	0	1	0
12.	Миасс	МЗМО	1990	1	0	0	0	1	1
13.	Санкт-Петербург	ВидеоТесТ	1990	1	0	1	0	1	1
14.	Москва	Диагно- стич_Системы	1990	1	0	1	0	1	1
15.	Москва	ИИХР	1990	1	1	1	0	0	0
16.	Петербург	Labor_Microsco	1991	1	0	0	0	1	0
17.	Москва	Автех	1991	1	0	0	0	1	0
18.	Москва	Агат_Мед	1991	1	0	0	0	1	0
19.	Москва	Аналитмаркетин	1991	1	0	0	0	1	0
20.	Москва	Бикап	1991	0	0	0	1	0	1
21.	Новосибирск	Биосан	1991	0	1	0	0	1	1
22.	Новосибирск	Бис-Н	1991	1	0	0	0	1	0

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
23.	Санкт-Петербург	Вектон	1991	1	0	0	1	0	0
24.	Новосибирск	МЕТА	1991	1	0	1	0	1	1
25.	Москва	Дельрус	1991	1	0	1	0	1	1
26.	Москва	ЭКОлаб	1991	1	0	1	0	1	0
27.	Москва	БИОСЕРВИС	1991	1	0	1	0	1	0
28.	Москва	Инновацион- ныеБиотех	1991	1	1	1	0	0	0
29.	Новосибирск	СибЭнзим	1991	1	0	0	0	1	0
30.	Москва	Агрорус	1992	1	0	0	0	1	0
31.	Москва	Аль- фа_БАССЕНС	1992	1	0	0	0	1	0
32.	Санкт-Петербург	Аналит	1992	0	0	0	1	0	0
33.	Москва	БМТ	1992	1	0	0	0	1	0
34.	Брянск	Минимед	1992	0	0	0	0	1	0
35.	Москва	ВЛАДИСАРТ	1992	1	0	1	1	1	1
36.	Санкт-Петербург	Вольта	1992	1	0	1	0	1	1
37.	Москва	Диалат	1992	1	0	1	0	1	0
38.	Москва	Имтек	1992	0	1	1	0	1	0
39.	Новосибирск	Биосан	1992	1	0	0	0	1	0
40.	Новосибирск	Вектор-Бест	1992	1	0	0	0	1	0
41.	Петербург	АЛКОР_БИО	1993	1	1	0	0	1	0
42.	Санкт-Петербург	ВЕСТМЕДИКА	1993	1	0	0	1	0	0
43.	Москва	Гематолог	1993	1	1	1	0	1	1
44.	Москва	Даниес	1993	1	0	0	1	0	1
45.	Новосибирск	БНС	1993	1	0	0	1	0	1
46.	Новосибирск	ИМДИ	1993	1	0	0	0	1	0
47.	Новосибирск	БИОССЕТ	1994	1	0	0	0	1	0
48.	Москва	Литех	1994	1	0	0	0	1	0
49.	Санкт-Петербург	НИИПАСТЕРА	1994	0	0	1	0	0	0
50.	Санкт-Петербург	Вибротехник	1994	1	0	0	0	1	0
51.	Москва	ГосНИИГенети- ка	1994	0	0	1	0	0	0
52.	Москва	Институтби- ол_пр_стр	1994	1	0	1	0	1	0
53.	Новосибирск	Биоссет	1994	1	0	0	0	1	0
54.	Москва	ДИАКОН	1995	1	1	0	1	0	0
55.	Москва	БИОКОМ	1996	1	0	0	0	1	1

Окончание табл. 2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
56.	Санкт-Петербург	БиолоГ	1996	1	0	0	1	1	0
57.	Москва	Миллаб	1996	1	0	0	0	1	1
58.	Москва	Бэлэнс	1996	1	0	0	1	0	1
59.	Москва	Гален	1996	1	0	1	0	0	1
60.	Москва	МЕДИКЭЛС	1997	1	0	0	0	1	0
61.	Москва	Диапазон_мед	1997	1	0	1	1	1	1
62.	Москва	ДНК_Технология	1997	1	0	1	0	1	0
63.	Москва	БИОХИММАК СТ	1998	0	0	0	0	0	1
64.	Москва	Биос	1998	0	0	0	1	0	1
65.	Москва	Биотест	1998	0	0	0	1	0	1
66.	Санкт-Петербург	ЕвроСтандарт	1998	1	0	0	1	0	1
67.	Москва	Акрус	1999	1	0	0	0	1	0
68.	Москва	Алвест_вакуум	1999	1	0	0	0	1	0
69.	Москва	Барс_экология	1999	1	0	0	0	1	1
70.	Санкт-Петербург	БиоЛайн	1999	1	0	0	0	1	0
71.	Москва	ИММУНО	1999	1	1	1	0	1	1
72.	Санкт-Петербург	ЕвроЛаб	1999	1	0	1	1	1	1
73.	Москва	Евrogen	2000	1	0	0	0	1	0
74.	Москва	КУКУ	2000	1	0	0	0	1	0
75.	Санкт-Петербург	Биоград	2000	1	0	0	1	1	0
76.	Санкт-Петербург	БиоСистемы	2000	1	0	0	0	1	0
77.	Москва	Виганд	2000	1	0	0	1	0	1
78.	Москва	Вита_пул	2000	1	0	0	1	0	1
79.	Москва	ГеноТехнология	2001	1	0	0	0	1	0
80.	Москва	Аквилон	2001	1	0	0	0	1	0
81.	Химки	Альфалаб	2001	1	0	0	0	1	0
82.	Москва	Аста_Медикэл	2001	1	0	0	1	1	0
83.	Санкт-Петербург	БиоВитрум	2001	1	0	0	0	1	0
84.	Новосибирск	БиоЛинк	2001	1	0	0	0	1	0
85.	Москва	Бионем	2001	1	0	0	1	0	0
86.	Москва	Диасан	2001	0	0	1	0	0	1
87.	Санкт-Петербург	ДокторЛаб	2001	1	0	0	0	0	1
88.	Санкт-Петербург	Биокад	2001	0	1	1	0	1	0
89.	Новосибирск	Активатор	2002	1	0	0	0	1	0

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
90.	Москва	Броен-адл	2002	1	0	0	0	1	0
91.	Санкт-Петербург	НЕВАЛАБ	2002	0	0	0	1	0	1
92.	Санкт-Петербург	Невская_Лаб	2002	1	0	0	1	0	1
93.	Москва	АквилонЛаб	2003	1	0	0	0	1	0
94.	Мосреактив	Микротесты	2003	1	0	1	0	1	0
95.	Москва	Найтек	2003	0	0	0	1	0	0
96.	Москва	Fluman	2004	1	0	0	0	1	0
97.	Москва	Агаб	2004	1	0	0	0	1	0
98.	Москва	Академнаб	2004	1	0	0	0	1	0
99.	Санкт-Петербург	АТГ_Сервис_Ген	2004	0	0	0	0	0	1
100.	Новосибирск	Биоаванта	2004	0	0	0	0	0	1
101.	Томск	БиоМедСиб	2004	1	0	0	0	1	0
102.	Владивосток	Биохемика	2004	1	0	0	1	0	0
103.	Москва	ГАЛАХИМ	2005	1	0	0	1	1	1
104.	Москва	ДиаПарк	2005	1	0	0	1	0	0
105.	Петербург	АЛКОР_БИО2	2006	0	0	1	0	0	0
106.	Москва	Аргентум 107	2006	0	0	0	1	0	0
107.	Москва	Биолаб	2006	0	0	0	1	0	0
108.	Новосибирск	Биосилика	2006	0	1	0	0	1	0
109.	Москва	ДНК_синтез	2006	1	0	1	0	1	1
110.	Москва	ИННОВАМЕД	2006	1	0	0	1	0	0
111.	Владивосток	АМЕБА_БиИн стр	2007	1	0	0	0	1	0
112.	Долгопрудный	НаноСканТехн	2007	1	0	1	0	1	0
113.	Москва	Визуалсайнс	2007	0	0	1	0	0	1
114.	Санкт-Петербург	Аналит_био	2008	1	0	0	1	1	0
115.	Москва	Евроген	2008	1	0	0	1	0	1
116.	Москва	ИзоГель	2008	1	0	1	0	1	0
117.	Москва	ВИВАРИЙ	2009	1	0	0	1	0	1

Как видно из табл. 2 основные волны появления новых компаний пришлось на начало 1990-х и конец 1990-х годов. Причем это были компании, задействованные преимущественно в производстве вспомогательного оборудования и по совместительству дистрибуции аналогичной продукции иностранного производства.

В табл. 3 показано сравнение качества производимой продукции и услуг Новосибирскими и другими Российскими биотехнологическими компаниями.

Качество продукции и ассортимент производимых отечественными, новосибирскими и зарубежными биотехнологическими компаниями

Компания	Качество товара	Цена	Сервис	Продукт
Amersham (и)	3	2	1	А, Б, В
Applied biosystems (и)	5	5	5	А, Б, В
AWT Medicals	1	1	1	А, Б
Cosmo Bio	5	5	5	А
Saf-Lab	1	1	1	
Авогадро	3	5	5	А
Академнаб	5	5	1	А, Б
Альмалаб	3	3	3	А, Б
Амтео	3	3	2	А, Б
Биоком	1	4	5	А, Б, В
Биолаб (и)	5	5	3	А, Б, В
Биолот	5	4	5	А, Б
Бионем (и)	4	4	4	А, Б
Биосан (н)	5	5	5	А
Биоссет (н)	5	5	5	А, Б
Бис-Н (н)	5	5	5	Б
ГосНИИгенетика ФГУП	5	5	5	А,
Диалат	5	5	5	А,Б
Диа-м	3	4	5	А, Б
Евролаб	1	1	1	А, Б, В
Институт РАН	2	5	5	А, Б, В
Элско	4	3	5	А, Б, В
ЛабМетод	5	3	5	А, Б
Литех	2	5	5	А, Б
Промикс (н)	3	5	1	А, Б, В
Реактив, ОАО	3	5	1	А
Русбиолнк	5	5	1	А, Б
Сартогосм (и)	4	5	5	А, Б, В
СибЭнзим(н)	4	4	5	А
Синтол	6	5	6	А
НПФ СТМ-Ц	4	5	4	А, Б
Силекс	5	5	5	А
Хеликон (и)	5	5	4	А, Б, В
Химмед (и)	5	5	4	А, Б
Hettich (и)	5	5	5	Б
Экрос	5	4	5	А
Элско Лабс	5	5	5	А, Б, В
ЗАО Фирма Гален	1	1	1	А, Б
Вектор-Бест (н)	5	5	5	А, Б
ИМДИ(н)	5	5	5	А, Б

А – компоненты биологические и посуда; Б – оборудование для производства и измерения (простое); В – сложное оборудование; И – иностранные компании; Н – компании из Новосибирска.

Баллы 1–5 соответствуют оценке качества производимой продукции в порядке возрастания (5 – лучшее).

Источник: данные опроса на форуме molbiol.ru

Российские компании, как видно из табл. 3, производят качественную продукцию, не относящуюся к сложной технике, за исключением таких компаний как Евролаб или Вектор-Бест, ИМДИ, производящих относительно сложные приборы. В целом сравнение Новосибирских компаний с общероссийскими показывает большую степень инновационности. В Москве, несмотря на большее число биотехнологических компаний инновационная составляющая представлена единичными компаниями как Литех.

Табл. 4 и 5 составлены на базе патентной активности, как и предыдущая таблица, однако они показывают более детальную структуру НПЦ полупроводниковой отрасли. Как видно из таблиц ниже и выше патентная активность в смежных отраслях в России значительно ниже, чем в развитых странах.

Таблица 4

**Число человек и патентов,
задействованных в разных стадиях НПЦ отрасли микроэлектроники**

	Число патентов всего	США	Япония	Корея	Великобритания	Россия	Новосибирск
1	2	3	4	5	6	7	8
1) Обработка пластин	18033	4685	4079	1096	118	8	0
1) Очистка пластин	246	86	40	31	0	0	0
2) Литография	3218	1421	501	111	14	10	0
3) Ионное напыление	1866	544	308	147	82	3	0
4) Сухое травление	653	79	393	41	0	0	0
5) Жидкостное травление	226	75	43	25	1	0	0
6) Плазменное прожигание	37	18	8	0	0	0	0
7) Термическая обработка	7	1	6	0	0	0	0
a) Термический Отжиг	164	60	7	3	5	0	0
b) Отжиг в печи	0	0	0	0	0	0	0
c) Окисление	215	39	25	13	0	0	0
8) Химическое напыление	1468	428	206	148	6	3	0
9) Физическое напыление	263	127	17	10	1	10	8

Окончание табл. 4

1	2	3	4	5	6	7	8
10)Эпитаксия пучковая	127	10	28	4	4	30 (0) ¹	22(0)
11)Электрохимическая металлизация	598	251	59	21	2	0	0
12) Химико-механическая планаризация	757	416	5	5	0	0	0
13)Гестирование пластин	174	29	23	4	3	0	0
II) Подготовка и упаковка микросхем	1732	468	74	114	10	0	0
Число патентов готовых микросхем							
Топологии микросхем	36229	8382	11251	1635	387	54	0
Число человек в компаниях (число компаний)							
Число человек в fabules компаниях (число компаний)	123837 (133)	95503 (78)	0	0	1630 (8)	200–500	0
Литография	48617 (4)	1500	40187 (2)	0	0	100–200	0
Иное оборудование для производства (травление, эпитаксия)	19825 (2)	19825 (2)	0	0	0	0	0
Вспомогательное оборудование (гестирование, сборка)	99239,00	42494 (14)	24573 (5)	0	750 (1)	0	
Число человек в полупроводниковых компаниях с ПМ* (число компаний)	2331193	1325568 (309)	486361 (18)	138,000 (1)	41663 (90)	7145 (2)	250 ²
ПМ для производства и микросхем**	1140695	350389 (28)	305000 (3)	263000 (1)	25000 (1)	3000 (1)	0
ПМ. Без собственных топологий***	38275,00	0	0	0	0	0	0

Ch – оборудование для химических процессов

Li – литография

¹ Сравнение аналогичных технологий в различных системах патентования дает разброс данных. Так в по одним классификациям в России таких технологий нет вообще по другим они присутствуют в смежных направлениях.

² Сотрудники СО РАН, задействованные в исследованиях в области полупроводников.

F – fables компании без собственных производств

ПМ – производственные мощности

* – в данном случае под производственными мощностями подразумевается диапазон сравнительно простого оборудования, которое не включает сложные иммерсионные сканеры и соответствующие оборудование для плазменного отжига и травления.

** – имеется ввиду оборудование для изготовления интегральных микросхем высокой степени интеграции (одна новая производственная линия стоит 40 000 000 евро.)

*** – компании не имеющие собственных топологий

Полупроводниковые компании с ПМ[*] – основной реестр компаний производящих относительно простые схемы – осциллографы, датчики, электроника с готовыми схемами.

ПМ. Без собственных топологий – компании с производственными мощностями не занимающиеся созданием собственных микросхем а выполняющие их производство на заказ.

Таблица 5

**Число патентов,
задействованных в разных стадиях
производственной цепи отрасли биотехнологии
по данным freepatentsonline.**

	Число патентов всего	США	Япония	Корея	Дания	Великобритания	Россия	Новосибирск
1) Геномика	2083	1578	32	10	9	114	3	0
2) Протеомика								0
3) Клеточная биология	–							0
4) Предклинические испытания								0
5) I-я Фаза Клинических испытаний	801	637	2	12	3	39	0	0
6) II-я Фаза Клинических испытаний								0
7) III Фаза Клинических испытаний				0				

Выводы

Система инноваций в отраслях и технологиях является сложным набором различных систем развития технологий и отраслей. Единые рекомендации по развитию для всех отраслей сформировать невозможно. Поэтому в данной работе упор был сделан на два технологических направления микроэлектронику и биотехнологии. Как показал 20 летний опыт развития этих отраслей в России косвенные методы регулирования могут привести лишь к поверхностным результатам – появление простых производств в смежных технологиях, производства по приобретенным лицензиям уже устаревших технологий, производство дженериков, отверточные производства. Всплески инновационной и бизнес активности в данных отраслях в начале 1990-х и конце 1990-х в биотехнологиях, а так же в середине 2000-х в микроэлектронике можно объяснить активизацией и перераспределением остаточного потенциала технологического развития СССР (биотехнологии 1990-х), импортом замещением (конец 1990-х, начало 2000-х) и случайным пересечением положительных факторов в области микроэлектроники в середине 2000-х¹. Результат воздействия таких слабых (см. выше) факторов приводит лишь к кратковременному эффекту и не воздействует на развития технологической платформы фундаментально.

Современные попытки стимулирования качества инновационной среды в России приводят к возникновению еще большего числа проблем, попыток имитации научной деятельности, нерациональных расходов финансовых средств. На данный момент государство перебрало множество возможных финансовых или институциональных стимулов для науки, однако каждый раз находилась новый способ обмана государства или создания видимости инновационной деятельности.

Если в 1990 отставание науки объясняли отсутствием финансовых средств, в начале 2000-х отсутствием передового оборудования. В связи с чем представляется крайне важной задачей создание системы контроля и поощрения инновационной и научной деятельности, в которой будет соблюден баланс интересов государства и научного сообщества.

¹ Заболотский А.А. Новые возможности ускоренной, неоиндустриальной фаблесс-схемы развития отрасли цифровой микроэлектроники // Инновации. – 2010. – № 3. – С. 50–53.

Система мер может быть сведена к показателям, которые будет сложно как либо обмануть ли подделать, что очень важно из за участвовавших случаев научных фальсификаций и имитации научной деятельности.

По результатам проведенного обзора отраслей биотехнологии и микроэлектроники предлагается разбить все образующие научно производственные цепи на множество сегментов, в которых каждая технология представлена в виде единицы с определенными параметрами, которые необходимо получить или которых надо достичь для осуществления технологического и инновационного продвижения. Дело в том, что основная проблема в оценке качества инновационного развития заключается в создании некоего черного ящика из предлагаемого продукта. В данном случае такая проблема устраняется.

Так, например представленная научно производственная цепь состоит из определенного набора технологий и компонент, каждая из которых дает свой вклад в общий инновационный прирост готовой продукции. И оценка всех параметров этих элементов производственной цепи может дать информацию о качестве произведенных инноваций. Безусловно в много компонентных отраслях и технологиях такого рода оценки потребуют множество тестов и экспериментов, однако такой процесс необходим и может быть осуществлен в рамках сложных коллаборационных систем¹ из научных и инженерных единиц. Система оценки распределена между меняющимися элементарными единицами – научными коллективами и отдельными учеными и в случае совпадения результатов можно говорить об успешности. Для отрасли биотехнологии ключевыми являются стадии геномной разработки и клинические испытания, которые можно проводить по классической схеме. Однако для сложных геномных проектов могут потребоваться распределенные системы. Применение таких систем при анализе работы научно производственных цепей в отрасли микроэлектроники нежелательно из-за иного уровня соотношения фундаментальной и практической составляющей, которая в электронике значительно выше, чем в отрасли биотехнологии. В данной отрасли необходимо стимулирование развития частного сектора в тесной интеграцией с государственными стратегическими

¹ Camargo.A ,Simpson.A Collaborative research networks work.
<http://www.jci.org/articles/view/19520>

проектами. Дело в том, что структура отрасли микроэлектроники позволяет развивать инновационный потенциал без непосредственного наличия высокотехнологичных производств¹.

В целом экономический потенциал Развития как с государственной поддержкой, так и без нее существует. Поэтому можно сказать о наличии потенциала независимого роста инновационной активности.

Объем рынка электроники и бытовой техники в России 36 млрд долларов США² микроэлектроники 3 млрд долл США³ в 2013 году. Для Новосибирска эти показатели 340 млн долларов США и 25 млн долларов США соответственно. Фармацевтический рынок России входит в десятку крупнейших фармрынков мира. По итогам 2012 года Россия занимала 7 место. Объем фармрынка России в 2012 году составил 921 млрд руб. (с НДС) в ценах конечного потребления, что на 12% больше чем показатель 2011 года. Для Новосибирска (без области) этот показатель около 9 млрд рублей. Несмотря на проводимую политику импортозамещения на рынке России⁴ и на рынке Новосибирской области доминируют иностранные фармацевтические компании⁵. При этом технологический потенциал в области микроэлектроники и биотехнологии незначителен для становления этих технологических направлений на мировом уровне. Одна из ключевых проблем – отсутствие возможности аккумуляций разработок СО РАН в единую научно производственную цепь и как результат невозможность аккумуляции ресурсов в единой инновационной продукции.

¹ Заболотский А.А. Новые возможности ускоренной, неоиндустриальной фаблесс-схемы развития отрасли цифровой микроэлектроники // Инновации. – 2010. – № 3. – С. 50–53.

² <http://www.retail-loyalty.org/news/rossiyskiy-rynok-bytovoy-tekhniki-i-elektroniki-dostig-poryadka-36-mlrd-doll/>

³ <http://evertiq.ru/news/997>

⁴ Фармацевтический рынок РОССИИ
<http://www.dsm.ru/content/file/spr112013.pdf>

⁵ Фармацевтический рынок РОССИИ.
http://www.dsm.ru/content/file/spravka_february_2014.pdf