

УДК 94:604:378.4 (734.4+735.6)

О.Е. Варламов

АНАЛИЗ ОПЫТА ПОСТРОЕНИЯ КЛАСТЕРОВ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В СФЕРЕ БИОТЕХНОЛОГИЙ В ШТАТАХ СЕВЕРНАЯ КАРОЛИНА И МАССАЧУСЕТС

Рассматриваются процессы построения биотехнологических кластеров в штатах Массачусетс и Северная Каролина. Сравниваются стратегии развития данных кластеров, роль государства, университетов и делового сообщества. На основе фактического материала показывается разница в подходах и механизмах построения инновационной экономики в двух штатах. Приводятся статистические данные о развитии отрасли на разных исторических промежутках.

Ключевые слова: инновации; биотехнологии; Северная Каролина; Массачусетс.

Кластеры инновационных биотехнологических компаний являются «визитными карточками» штатов Массачусетс и Северная Каролина. Начиная с 1980-х гг. оба штата планомерно развивали у себя индустрию биотехнологии, вкладывая значительные финансовые и иные ресурсы в развитие этой отрасли. В Массачусетсе по состоянию на 2012 г. насчитывалось более 550 биотехнологических предприятий, на которых трудятся 56 462 работника. В этом же году массачусетские компании получили 838 млн долл. венчурного финансирования [1]. Помимо этого штат получил финансирование от Национального института здравоохранения (НИЗ) в размере более чем 2,5 млрд долл. [2]. Для Северной Каролины статистические данные по развитию биотехнологического сектора примерно совпадают с приведенными выше массачусетскими показателями: штат насчитывает свыше 500 компаний и более 58 000 специалистов [3]. Этому штату в 2012 г. НИЗ выделил более 1 млрд долл. Анализ и сравнение опыта построения этих кластеров делает более понятным механизм выработки региональной инновационной политики в США.

Массачусетс с середины XX в. был местом, где совершались наиболее значимые открытия в области биологии; множество нобелевских лауреатов из Кембриджа, Гарварда и Массачусетского технологического института совершали прорывы в сфере биотехнологий. Неудивительно, что штат обладал сильнейшей научной школой, которая являлась фундаментом кластера. Более 60 университетов и колледжей в одном только Бостоне, крупнейшие медицинские центры и исследовательские лаборатории – все это предопределило успех биотехнологий в штате.

В Массачусетсе биотехнологии начали играть большую роль при губернаторе М. Дукакисе (1981–1989). В 1985 г. был сформирован Массачусетский биотехнологический совет (МБС). Он был создан как форум для диалога между представителями бизнеса, научного сообщества и власти, а позднее перерос в бизнес-ассоциацию, которая на данный момент объединяет около 600 массачусетских компаний, работающих в сфере биотехнологий. По сути дела, он превратился в форум, где бизнесмены, ученые и политики

собираются, чтобы выработать решения, необходимые для успешного инновационного развития отрасли. Значимость МБС стала настолько высокой, что президента этой организации регулярно вызывают в парламент штата, чтобы выслушать его мнение по поводу того или иного законопроекта, касающегося развития отрасли в штате. Члены руководства МБС также назначаются в профильные комитеты парламента Массачусетса в качестве экспертов.

После начала активной работы МБС биотехнологии вышли на ключевое место в штате в экономической области, на что обратили внимание властные структуры. В ноябре 1989 г. в ходе посещения Массачусетского технологического института губернатор Дукакис представил свою стратегию развития промышленности на 1990-е гг. Дукакис заявил, что биотехнологии будут локомотивом экономического развития штата в следующем десятилетии, и оказался прав. Начинаясь в то время закат «экономического чуда» и общее сокращение рабочих мест в высокотехнологичной промышленности не коснулись биотехнологий и биомедицинских предприятий, обратив на себя внимание властей, которым не хотелось, чтобы штат терял устоявшуюся роль инновационного региона. Особенно отчетливо успехи биотехнологий были видны на примере упадка компьютерного кластера в Массачусетсе, который в эти же годы уступает свое лидерство Калифорнии – компьютерные компании, созданные в Массачусетсе, были либо поглощены конкурентами, либо обанкротились.

В своей экономической стратегии Дукакис пообещал всемерную поддержку отрасли, помощь в выходе массачусетских компаний на международные рынки. Также важным элементом стал упор на прикладное школьное образование, возникла идея воспитания рабочей силы для индустрии прямо со школьной скамьи [4]. Впоследствии эти положения были превращены в действующую стратегию развития отрасли, но уже после губернаторства Дукакиса. В частности, в Массачусетсе государство осуществляло на протяжении почти 20 лет программу развития квалифицированных кадров в области биотехнологии, так как для растущей индустрии необходимо было «выращивать» кадры на месте

и начали поступать жалобы от бизнеса (в частности, через МБС) относительно нехватки квалифицированных научных сотрудников. Для решения данной проблемы вырабатывались различные подходы. Так, МБС представил и развил образовательную программу BioTeach для углубленного изучения биологических наук в средних школах штата. В 2006 г. эта программа получила 500 000 долл. местного финансирования и еще 1,3 млн из государственного гранта. Штат работает со школами при разработке целевых учебных программ для ознакомления учеников с биотехнологиями, проводит семинары по профориентации и др.

Одним из важнейших условий для привлечения компаний в штат является наличие четких регулятивных правил, касающихся получения места на строительство офисов и мощностей, а также разрешения на ведение бизнеса. Здесь помощь властных структур штата была жизненно необходима. Процесс получения необходимых разрешений в Массачусетсе зачастую был запутанным и долгим, то же было справедливо и для контактов с властными структурами в принципе. Тем не менее, когда речь заходила о привлечении действительно крупных компаний, в дело вступали первые лица штата. В 1991 г. компания Genzyme, образованная в Массачусетсе в 1981 г., выдвинула условие о предоставлении больших налоговых преференций для строительства производственного комплекса на Элстон Лэндинг на реке Чарльз. Сознывая важность компании для экономики штата, новый губернатор Массачусетса Б. Уэлд совместно с властями Бостона разработал пакет инициатив, направленный специально на «удержание» будущего производственного комплекса в штате.

Еще одним фактором влияния властей штата и графств на инновационный бизнес является развитие инфраструктуры. Ключевые аспекты ее развития включают в себя обеспечение транспортной доступности университетов, деловых центров, подрядчиков и поставщиков сырья для инновационных фирм; предоставление помещений, услуг канализации и электроэнергии. К примеру, государственное агентство MassDevelopment, которое было создано в Массачусетсе с целью координации государственной помощи высокотехнологичному бизнесу, помогло компании Avant в приобретении займов на сумму в 2,2 млн долл. для приобретения оборудования по условиям ниже рыночных.

На протяжении 1990-х гг. власти штата планомерно улучшали качество своих услуг для биотехнологических и других инновационных фирм. Однако даже в 2007 г. в отчете Института Донахью, подготовленном для Совета Массачусетса по высоким технологиям, в качестве ключевых слабостей инновационного кластера упоминаются: система правил и инструкций для бизнеса, а также общая эффективность правительства штата в сфере содействия бизнесу [6]. Штат всегда славился своими высокими налогами и стоимостью ведения бизнеса. Поэтому при развитии высокотехнологических индустрий, в том числе и биотехнологий, обязательно вставал во-

прос налогового стимулирования инновационного бизнеса. В июне 2006 г. законодатели Массачусетса проголосовали за создание новой полугосударственной организации – Центра наук о жизни. Цели его были определены достаточно широко: поддержка фундаментальных исследований, помощь в коммерциализации разработок, подготовка квалифицированной рабочей силы и т.д. В связи с этим губернатор штата подписал в июне 2007 г. указ о начале амбициозной программы «Инициатива в сфере наук о жизни», в рамках которой был выделен 1 млрд долл. на поддержку биотехнологий в Массачусетсе. Планировалось потратить эти деньги в течение десяти лет, финансирование шло, в том числе, и по линии Центра наук о жизни. По состоянию на июнь 2012 г. была потрачена только треть этих денег – 301 575 276 долл. Из них на налоговые послабления для бизнеса – 56 595 093 долл. [7].

За это время было создано около 8 000 рабочих мест в биотехнологической отрасли штата, потраченные 300 млн вызвали в свою очередь около 1 млрд долл. трат, произведенных частными компаниями на развитие индустрии. Некоторые эксперты сомневались в эффективности данной политики для штата – по их логике глобальные биотехнологические компании могут переносить свои лаборатории и мощности из штата в штат по своим собственным соображениям, вне зависимости от наличия или отсутствия такой программы и налоговых послаблений, поэтому объективно оценить роль этой программы в развитии биотеха не представляется возможным. Тем не менее в течение последних 12 лет на общенациональном уровне занятость в биотехнологической индустрии Соединенных Штатов возросла на 12%, в то время как в Массачусетсе этот показатель составил 27%, что косвенно свидетельствует о наличии эффекта данной программы [8].

В Северной Каролине интерес к биотехнологии проснулся в начале 1980-х гг. 15 июня 1983 г. в законодательном собрании Северной Каролины был принят закон о создании комитета, который должен был изучить необходимость развития в штате биотехнологической индустрии. В 1984 г. этот комитет выпустил отчет для властных структур штата под названием «Биотехнология: что это и почему она важна», в котором обосновывал необходимость развития отрасли в штате.

Непосредственное участие государства в развитии биотехнологического кластера в Северной Каролине начало осуществляться в 1984 г. – именно тогда был создан Центр биотехнологий Северной Каролины. За первые 20 лет своего существования Центр биотехнологий направил на развитие биотехнологий в Северной Каролине 135 млн долл. [9]. Большую часть данных средств составляли целевые субсидии для появляющихся старт-апов. Эти инвестиции повлекли за собой инвестиции из других источников вне штата в размере 2 млрд долл. В их число входят привлеченные венчурные инвестиции, вложения в производства и исследовательские гранты федерального правительства. Центр

Таблица 3

Федеральные фонды,
выделенные университетам СК на НИОКР, долл.

Год	Университет Дьюка	УСК-ЧХ	Университет штата СК
1971	16,714	16,160	7,269
2009	513,372	486,444	106,316

предоставляет менторскую поддержку предпринимателям и исследователям, привлекает иностранные биотехнологические компании в штат и выделяет гранты исследователям (от 50 до 300 тыс. долл.). К 2010 г. благодаря деятельности центра в штате было создано 226 823 рабочих места в биотехнологической промышленности, а также собран 1,92 млрд долл. налогов.

Помимо выделявшихся через Центр фондов, им же осуществлялись и другие организационные мероприятия по развитию биотеха: так, например, Центр в период с 1984 по 1990 г. привлек 10 мультинациональных биотехнологических компаний в штат, способствовал созданию 32 новых компаний и осуществлял трансфер технологий из исследовательских центров. В эти же годы создаются контрактные исследовательские организации AAI Pharma и PPD. Власти штата в этот период вложили в развитие биотехнологий 450 млн долл. К 1990 г. биотехнологический кластер в штате насчитывал 100 компаний, 2 000 ученых и 12 000 работников.

В Северной Каролине важнейшую роль играли три университета: университет Дьюка, Университет Северной Каролины в Чапел Хилл (УСК-ЧХ) и университета штата Северная Каролина. Именно на основе этих академических учреждений был выстроен впоследствии «исследовательский треугольник» Северной Каролины, самый знаменитый инновационный технопарк региона, чьей специализацией являются биотехнологии. «Исследовательский треугольник» возник в 1959 г. Развитие «треугольника» началось с приходом компании IBM в 1966 г., после этого на «треугольник» обратили внимание и другие крупные компании. Тем не менее даже после этого «треугольник» не давал крупных результатов: штат вынужден был развивать потенциал своих университетов и научных кадров, понимая, что без этого технопарк не будет эффективным. На данный момент ключевые университеты имеют хорошие позиции в национальных американских рейтингах, однако в предыдущие десятилетия данные университеты стояли не так высоко в списках, т.е. за эти годы университеты планомерно улучшали свои показатели. Приведенные ниже таблицы отражают развитие научного потенциала этих ключевых университетов.

Таблица 1

Количество докторских степеней,
присужденных в университетах СК [10]

Год	Университет Дьюка	УСК-ЧХ	Университет штата СК
1966	157	165	95
2011	317	479	362

Таблица 2

Общие расходы на НИОКР университетов СК, долл.

Год	Университет Дьюка	УСК-ЧХ	Университет штата СК
1972	21,201	17,138	18,998
2012	1,004,759	864,748	400,046

Как видно из табл. 1–3, университеты СК планомерно наращивали объем расходов на НИОКР, привлекали средства федерального правительства и на основе этих ресурсов создали необходимый пул научных кадров. На этой основе власти штата начали создавать собственную индустрию биотехнологий, не ограничиваясь просто привлечением биотехнологических гигантов в штат. Сейчас биотехнологические компании в Исследовательском Треугольнике получают квалифицированную рабочую силу для компаний-резидентов преимущественно из трех ведущих университетов, и качество научных кадров Северной Каролины признается на федеральном уровне.

В 1990-х гг. биотехнологический кластер в Северной Каролине развивался быстрыми темпами, и в 1998 г. штат насчитывал уже 150 компаний, 2 800 ученых и 20 000 работников. С начала 2000-х гг. Северная Каролина начала активно добиваться лидерства в сфере биопроизводства и в области контрактных исследовательских работ, также планировалось более активно использовать биотехнологию в сельском и лесном хозяйстве. Центр биотехнологий инициировал принятие закона о генетически созданных организмах, создание инвестиционного фонда биологической науки Северной Каролины. Экономический кризис начала 2000-х гг. затормозил развитие кластера: в 2001–2003 гг. количество фирм и работников особо не увеличилось, а объем венчурных инвестиций в штате значительно снизился. Тем не менее индустрия сохранила свои сильные позиции в штате.

После восстановления экономики США власти штата вернулись к прежним целям. В 2004 г. был введен план отбора талантливых специалистов-биотехнологов в ведущие фирмы штата – the REAP plan. Между 2006 и 2008 гг. были введены новые программы, концентрирующиеся на трех областях биотехнологий: медицинские приборы, биотопливо и сельскохозяйственные технологии. В целом с 2003 по 2012 г. власти инвестировали в биотехнологическую отрасль 1 млрд долл.

Широко использованный прием по «выращиванию» рабочей силы для биоиндустрии был применен и в Северной Каролине со своей аграрной спецификой. В 2002 г. лидеры биотехнологических компаний были приглашены Организацией биологических наук Северной Каролины, чтобы обсудить назревшие проблемы с недостатком рабочей силы. Также были приглашены и представители промышленности, связанной с биотехнологиями (в частности, табачной). В результате этого обсуждения возникла образовательная инициатива GoldenLEAF, в

рамках которой власти штата и табачные компании предоставили почти 70 млн долл. для развития образовательной программы NCBioImpact. Данная программа была направлена на перестройку табачной индустрии в связи с ее упадком в штате, с поиском новых методов применения табака и на иные сопутствующие исследования. Программа NCBioImpact включила в себя третий элемент – университеты и колледжи. Именно на их площадках начала реализовываться эта программа. «Биосеть» в системе Общинного колледжа Северной Каролины соединила все 58 существующих в штате общинных колледжей в единую сеть со своими лабораториями и учебными программами. Этот уникальный проект вышел за пределы простой помощи табачной промышленности: на основе колледжей стали возникать образовательные программы в области биотехнологий для специалистов без высшего образования. Помимо этого были созданы программа для получения степени бакалавра фармацевтики в Центральном университете Северной Каролины и Биопроизводственный образовательный центр в Университете штата Северная Каролина [11].

Все три организации, ответственные за развитие биотехнологической индустрии в Северной Каролине и Массачусетсе (МБС, Центр наук о жизни и Центр биотехнологий Северной Каролины), включали специалистов в сфере бизнеса, ученых и представителей власти. Массачусетский биотехнологический совет был государственно-частной организацией, существовавшей на взносы своих членов, в то время как Центр биотехнологий напрямую спонсировался из казны штата. С самого начала активного развития биотехнологической отрасли подходы двух штатов к стратегии данного развития были различны. Однако в последние десятилетия власти Массачусетса стали активно принимать участие в привлечении новых компаний в штат. Возможно, они осознали то преимущество активной государственной поддержки индустрии в Северной Каролине, о котором упоминалось в отчете за 2002 г. «МассБиотех 2010», опубликованном Бостонской консалтинговой группой совместно с МБС. Либо приняли к сведению еще один вывод данного отчета, гласящий, что процесс борьбы за расширение инновационной экономики перешел из стадии борьбы компаний, университетов и исследовательских лабораторий на уровень регионального соревнования, ценой которого является процветание штата [9].

На протяжении последних 30 лет политика властей Массачусетса, Северной Каролины и других штатов США в сфере развития как биотехнологического предпринимательства, так и инновационного бизнеса претерпела значительные изменения. Менялись политика в финансовой сфере, подходы в сфере образования, а также роль бизнеса в развитии инновационной системы. Самым важным концептуальным новшеством стало осознание властями данных штатов нарастающей межрегиональной конкуренции, в которой органы власти обязаны более активно участвовать в борьбе за

привлечение компаний и инвестиций, стратегию инновационного развития и помощь зарождающимся стартапам. Практическое воплощение этого понимания выразилось в развитии программ финансовой и грантовой поддержки исследований (в том числе и биотехнологических) на уровне штата, в развитии образовательных программ, направленных на обучение рабочей силы, необходимой для биотехнологической индустрии, уже со школьной скамьи. Также при взаимодействии с бизнесом власти штата увидели необходимость более четких правил допуска компаний в штат, выдачи разрешений на строительство, более быстрой работы муниципальных служб при создании инфраструктуры для инновационных компаний.

Стратегии двух штатов по построению кластеров были различны. Массачусетс больше полагался на естественное развитие инновационных компаний и университетов, а Северная Каролина выбрала путь активного государственного участия в создании инновационной отрасли. Если Северная Каролина начинала строительство своего высокотехнологичного комплекса с нуля и использовала все возможности региональной власти и бизнеса, то Массачусетс вначале избрал стратегию невмешательства. Обусловлено это было наличием развитых и независимых научно-исследовательских лабораторий и университетов, а также исторически сложившейся сравнительно негативной средой для бизнеса, созданной властями штата (высокие налоги, отсутствие внятных регулирующих органов и т.д.).

Отличительной особенностью развития Северной Каролины состоит в том, что власти штата изначально выстраивали *инфраструктуру* для будущего биотехнологического кластера, а уже потом произошло постепенное формирование кластера. Массачусетс же имел достаточно развитую научную инфраструктуру и высокотехнологичные компании и начинал уже с достаточно широкой фундаментальной базы. Данное обстоятельство также обусловило различия в методах построения кластеров в двух штатах.

Тем не менее по ходу развития кластеров появлялись общие черты в практике развития биотехнологического предпринимательства, а по мере усиления конкуренции между биотехнологическими хабами произошла обратная метаморфоза: Массачусетс стал уделять больше внимания участию госструктур в инновационном развитии, а Северная Каролина, построив необходимые условия для ведения бизнеса, стала больше опираться на частную инициативу.

В целом при достижении достаточного уровня развития инновационной экономики наблюдается тенденция к выравниванию доли участия государства, бизнеса и университетов в выработке инновационной политики, т.е. все элементы так называемой «тройной спирали инноваций» достаточно гармонично работают над развитием инноваций. Однако на разных этапах возможны «колебания» доли того

или иного «элемента» в этой спирали. Одновременно с этим, даже при наличии гармоничной «спирали», остается номинально ведущий элемент. В случае биотеха в Массачусетсе – это научные институты мирового уровня, в случае Северной Каролины – государственные структуры. Опыт биотехнологической индустрии Массачусетса и Северной Каролины достаточно четко иллюстрирует данный феномен.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Massachusetts biotechnology council. Massachusetts by the numbers.* URL: http://www.massbio.org/economic_development/the_massachusetts_supercluster, free (дата обращения: 24.02.2014).
2. *Massachusetts biotechnology council. Industry snapshot 2013.* URL: http://www.massbio.org/writable/editor_files/industry_snapshot_2013_final_copy2.pdf, free (дата обращения: 24.02.2014).
3. *Official web-site of North Carolina biotechnology Centre.* URL: <http://www.ncbiotech.org/business-commercialization/why-choose-nc/numbers>, free (дата обращения: 24.02.2014).
4. *The Tech "Dukakis outlines economic strategy".* Vol. 109, № 51. November 17, 1989. URL: <http://tech.mit.edu/V109/N51/dukaki.51n.html>, free (дата обращения: 24.02.2014).
5. *Biotech/Biomedicine Industry Review. Site Seekers Eye Non-Cluster Locations.* URL: <http://www.siteselection.com/features/2005/jan/bio>, free (дата обращения: 24.02.2014).
6. *UMass Donahue Institute. A Critical Alliance: The Biotechnology & Pharmaceutical Industries in Massachusetts.* URL: <http://www.donahue.umassp.edu/docs/bio-pharma-study>, free (дата обращения: 24.02.2014).
7. *The Boston Foundation. The Role of the Massachusetts Life Science Center.* URL: http://www.tbf.org/~media/TBFOrg/Files/Reports/LifeSciences_%C6%92.pdf, free (дата обращения: 24.02.2014).
8. *Robert Weisman. Report hails Mass. biotech spending as job creator // The Boston Globe.* URL: <http://www.bostonglobe.com/business/2013/03/25/governor-patrick-life-sciences-initiative-helping-spur-state-biomedical-sector-report-says/186ql2HtTaM0XsMOKVk0eN/story.html>, free (дата обращения: 24.02.2014).
9. *MassBiotech 2010 Achieving global leadership in the life-sciences economy.* URL: http://www.forskningsradet.no/CSStorage/Flex_attachment/BiotekBCGMassBiotech.pdf, free (дата обращения: 24.02.2014).
10. *National Science Foundation. WebCASPAR database.* URL: <https://ncsesdata.nsf.gov/webcaspar>, free (дата обращения: 24.02.2014).
11. *NCBioimpact web-site.* URL: http://www.ncbioimpact.org/about_us.html, free (дата обращения: 24.02.2014).

Varlamov Oleg E. Tomsk State University (Tomsk, Russian Federation). E-mail: ovarlamov@mail.ru

ANALYSIS OF THE BIOTECHNOLOGY CLUSTERS FORMATION IN NORTH CAROLINA AND MASSACHUSETTS.

Keywords: innovation; biotechnology; North Carolina; Massachusetts.

Biotechnology clusters in North Carolina and Massachusetts are landmarks of both states. Since 1980-s the two states developed biotech step by step, investing considerable financial and other resources in the industry. In 2012 there were more than 550 biotech companies in Massachusetts, which employed 56 462 workers. That year MA companies got 1,071 billion dollars in venture investment. Besides, the state received grants from National Institute of Health at the amount of 2,5 billion dollars. North Carolina keeps pace: biotechnology cluster counts more than 500 companies and more than 58 000 specialists. In 2012 NC received more than 1 billion dollars from NIH in venture investment. Analysis and comparison of the experiences of two states makes mechanism of regional innovation development policy in the U.S. more apprehensible. Strategies of two states were different though. Massachusetts relied mostly on natural development of innovation companies and universities. North Carolina, in turn, chose the way of active governmental participation in creation of biotech industry. NC started cluster building from nothing and used all options of state government and business, MA chose non-intervention strategy. MA had well-developed R&D labs and high-class universities. Besides, the state was famous for its' relatively negative environment for emerging businesses (high taxes, opaque regulations and etc.). Distinctive feature of biotech development in NC is that state government built innovation infrastructure first (strengthened positions of universities in US rankings, created institutions, made considerable venture investment) and then gradual cluster formation began. MA on the contrary had well-developed R&D infrastructure and already existing high-tech companies and started having wide fundamental basis. This circumstance also determined differences in cluster-building in the two states. Nevertheless, with development of biotech clusters, common features in practice of biotechnological business development in two states appeared. With aggravation of competition between biotech clusters a reverse metamorphosis occurred: MA started to pay more attention to government participation in biotechnology cluster formation, and in NC private initiative began to play greater role.

REFERENCES

1. *Massachusetts biotechnology council. Massachusetts by the numbers.* Available at: http://www.massbio.org/economic_development/the_massachusetts_supercluster. (Accessed: 24th February 2014).
2. *Massachusetts biotechnology council. Industry snapshot 2013.* Available at: http://www.massbio.org/writable/editor_files/industry_snapshot_2013_final_copy2.pdf. (Accessed: 24th February 2014).
3. *Official web-site of North Carolina biotechnology Centre.* Available at: <http://www.ncbiotech.org/business-commercialization/why-choose-nc/numbers>. (Accessed: 24th February 2014).
4. *The Tech "Dukakis outlines economic strategy".* Volume 109, number 51. November 17, 1989. Available at: <http://tech.mit.edu/V109/N51/dukaki.51n.html>. (Accessed: 24th February 2014).
5. *Biotech/Biomedicine industry review. Site seekers eye non-cluster locations.* Available at: <http://www.siteselection.com/features/2005/jan/bio>. (Accessed: 24th February 2014).
6. *UMass Donahue Institute. A Critical Alliance: The Biotechnology & Pharmaceutical Industries in Massachusetts.* Available at: <http://www.donahue.umassp.edu/docs/bio-pharma-study>. (Accessed: 24th February 2014).
7. *The Boston Foundation. The Role of the Massachusetts Life Science Center.* Available at: http://www.tbf.org/~media/TBFOrg/Files/Reports/LifeSciences_%C6%92.pdf. (Accessed: 24th February 2014).
8. *Weisman R. Report hails Mass. biotech spending as job creator. The Boston Globe.* Available at: <http://www.bostonglobe.com/business/2013/03/25/governor-patrick-life-sciences-initiative-helping-spur-state-biomedical-sector-report-says/186ql2HtTaM0XsMOKVk0eN/story.html>. (Accessed: 24th February 2014).
9. *MassBiotech 2010 Achieving global leadership in the life-sciences economy.* Available at: http://www.forskningsradet.no/CSStorage/Flex_attachment/BiotekBCGMassBiotech.pdf. (Accessed: 24th February 2014).
10. *National Science Foundation. WebCASPAR database.* Available at: <https://ncsesdata.nsf.gov/webcaspar>. (Accessed: 24th February 2014).
11. *NCBioimpact web-site.* Available at: http://www.ncbioimpact.org/about_us.html. (Accessed: 24th February 2014).