РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ОТДЕЛЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ ГИПРОНИИ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(ОНИР ГИПРОНИИ РАН)

УДК 711.4
№ госрегистрации **АААА-А17-117011300067-5**
Одобрен на заседании Ученого Совета
04 декабря 2017 г. протокол № 3

ОТЧЕТ
О ВЫПОЛНЕНИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАДАНИЯ
«ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ НАУЧНО-ИННОВАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ В КОНТЕКСТЕ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РАН С УЧЕТОМ МИРОВЫХ КРИТЕРИЕВ ОРГАНИЗАЦИИ МАТЕРИАЛЬНОЙ СРЕДЫ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

РАБОТА 1.1. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ НАУЧНО-ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И МОДЕРНИЗАЦИИ НАУЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ В УРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЕ.

Раздел I.1.2.

ТЕРРИТОРИАЛЬНО-ГРАДОСТРОИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ОРГАНИЗАЦИИ НАУЧНО-ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ВРИО директора ОНИР ГИПРОНИИ РАН И.В. Кондратьева
Заместитель по научной работе, к. арх. К.И. Сергеев
Ответственный исполнитель,
Ученый секретарь Г.И. Кулешова

Москва 2017

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Ученый секретарь ОНИР ГИПРОНИИ РАН
советник Российской академии архитектуры и строительных наук,
академик Международной академии архитектуры, Отделение в Москве

Г.И.Кулешова

РЕФЕРАТ

Отчет: 79 стр., 32 иллюстрации, 4 таблицы, 27 источников

ИННОВАЦИИ, ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ, НАУЧНО-ИННОВАЦИОННЫЕ ЦЕНТРЫ, ГЛОБАЛЬНЫЕ ГОРОДА, АГЛОМЕРАЦИИ, УНИВРСИТЕТЫ, ТЕХНОПАРКИ, ТЕХНОПОЛИСЫ, РЕГИОНЫ НАУКИ.

В основу исследования положена гипотеза о наличии иерархической системы территориально-пространственной организации научно-инновационной деятельности: технопарк – технополис - регион науки. Эта иерархия отражает историю развития инновационной экономики: технопарк как первичный элемент материально-пространственной организации инновационной системы; город уровня «технополис» как опорная территория функционирования якорных субъектов научно-инновационной деятельности; территория уровня «регион науки» как опорная территория развития инновационной экономики в кластерном разрезе.

В отчете представлен этап работы, посвященный углублению и расширению поиска доказательств, заявленных на этапе исследований 2016 года, территорий инноваций третьего уровня – «регионов науки». Для изучения этого привлечен материал американского статистического ресурса по отрасли R&D, а также по крупнейшим городам - научно-инновационным центрам США и Европы. Определены основные количественные параметры и качественные характеристики территорий «регионов науки», установлено влияние на формирование научно-инновационного центра градостроительного развития территорий. Показана основная тенденция в развитии научно-инновационной сферы передовых стран – концентрация и консолидация научно-исследовательского капитала.

ВВЕДЕНИЕ.

В декабре 2016 года принята «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2035 год» - документ, направленный на развитие научно-инновационного комплекса страны с целью достижения конкурентоспособного позиционирования России на международной арене. Для обеспечения реализации основных положений Стратегии и создания научного потенциала, отвечающего современным вызовам, при условии активной государственной поддержки, потребуется несколько лет. Поэтому в выявлении опорных территорий инновационного развития с потенциалом конкурентного позиционирования на глобальном рынке важен системный подход, опирающийся на понимание процессов эффективного успешного развития, в том числе и в территориально-градостроительных аспектах.

Территориальные аспекты «Стратегии…» отражены в разделе «Основные направления и меры реализации государственной политики в области научно-технологического развития Российской Федерации, пункт е): **поддержка отдельных территорий (регионов) с высокой концентрацией исследований, разработок, инновационной инфраструктуры, производства** и их связи с другими субъектами Российской Федерации в части, касающейся трансфера технологий, продуктов и услуг». Мы считаем, что в данном случае определение «отдельных» означает поиск именно тех из них, которые и характеризуются высоким потенциалом научно-технологического комплекса с ресурсами, обеспечивающими достижение инновационного рывка.

Несмотря на то, что термины «инновации», «модернизация» и тому подобные звучат со всех сторон с начала 2000-х годов, массового инновационного прорыва в стране не наблюдается. Были предприняты попытки формировать инновационную систему сверху, внедряя инструменты из мировой практики - технопарки, научные парки, бизнес-инкубаторы, развивая институт венчурного финансирования, пытаясь перестроить университеты как площадки нновационных стартапов, даже стали строить инногорода**.** Но, тем не менее, и в настоящее время очевидно, что наша экономика неинновационная. То есть, это было механистическое институциональное заимствование, без попытки разобраться с сутью инновационной западной экономики и ее соотнесением с отечественными реалиями. Это связано с тем, что не были широко поставлены важнейшие вопросы о том, чем инновационная деятельность отличается от традиционной научно-технической деятельности и чем характеризуется наука современности; чем существенным отличаются территории инноваций в постиндустриальной экономике Запада; в каких

градостроительных условиях происходит активное развитие инновационной сферы и могут ли это обеспечить, например, наукограды или иннограды. **Эти вопросы актуальны не только в исследовательской плоскости или для просвещения общественности, но и принципиально значимы для региональных политик, стремящихся актуализировать инновационный потенциал конкретных территорий.**

Поэтому исследование проблематики особенностей формирования территорий эффективного осуществления и развития научно-инновационной сферы имеет важнейшее значение.

Основная цель исследования - выявление типологических характеристик и функциональных особенностей территорий инноваций, в качестве которых были рассмотрены города, или известные в мире в целом как инновационные центры глобального уровня, или содержащие на своих территориях такие центры. Для определения типологических характеристик территорий успешной инновационной деятельности были рассмотрены города, предложенные в экспертных исследованиях [1, 2], как наиболее известные в глобальном масштабе научные центры. Всего было рассмотрено более 30 таких городов по позициям соотношения численности населения и численности занятых в научно-инновационном комплексе. В результате выявилось три группы городов, две из которых были идентифицированы как «технополисы» и «регионы науки»

На первом этапе были выделены города-инновационные центры, отнесенные к уровню «технополис» [3]. Города-технополисы характеризуются высоким уровнем критической массы исследователей, составляющей от 5 до 20% к величине населения, нижний предел 5000 исследователей, среднее значение – 8800. Критическая масса исследователей – базовая величина, по которой можно судить об активности научно-инновационной деятельности на территории.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ.

Третий уровень территориально-пространственной организации научно-инновационной деятельности – «регион науки».

1. К определению термина «регион науки».

В предшествующих разделах настоящего исследования показано, что иерархия территориально-пространственной организации научно-инновационной деятельности отражает историю развития инновационной экономики: технопарк как первичный элемент материально-пространственной организации инновационной системы; город уровня «технополис» как опорная территория функционирования якорных субъектов научно-инновационной деятельности; территория уровня «регион науки» как опорная территория развития инновационной экономики в кластерном разрезе.

Термин "регион науки" впервые, и как оказалось, в единственном случае до определенного времени, появился в работе А.В. Авдулова и А.М. Кулькина [4], исследователей инновационной экономики из РАН. Авторы указывали, что регион науки – более масштабная по сравнению с технополисом форма территориальной организации научно-инновационной деятельности, и отмечали сложность предметного фиксирования форм и границ региона науки на американских примерах – Силиконовой долины, *Research Triangle Park* в агломерации Релай-Дарем и Шоссе-128 в Бостонской агломерации.

Дефиниция "регион науки" была заявлена следующим образом[1]: "Регион науки – это город, район или округ, в экономике которого главную роль играют исследовательские центры, разрабатывающие новые технологии, и производства, основанные на применении этих новых технологий. В составе функционируют: несколько университетов (или один, но очень крупный), исследовательские, государственные и частные учреждения национального масштаба, промышленные корпорации или их подразделения с конкурентным потенциалом глобального уровня, специализирующиеся на новейшей наукоёмкой продукции, научные парки и инкубаторы с малыми фирмами, а также малые и средние фирмы вне парков, полный набор учреждений производственного и бытового сервиса. Регион обладает развитой сетью современных коммуникаций с другими областями страны и международных".

Это определение авторы выстроили на основе идеи, изложенной в работе [5] американских экспертов, подготовленной для Управления оценки технологий конгресса

1 Там же, С.8

США, в которой обращено внимание «на такое понятие, как **"размытые" центры высоких технологий,** в качестве которых рассматривались такие города, как Бостон или Филадельфия. Здесь нет территориально обособленных высокотехнологичных зон, но в рассредоточенной, дисперсной форме на территории города и агломерации присутствуют все эти элементы – университеты, технопарки, высокотехнологичные компании. Не будучи территориально локализованы в городском пространстве, они растворяются в экономике большого города, современные средства коммуникации позволяют объединить разрозненные элементы в одно функциональное целое. Фактически говорится о том, что крупные города и агломерации с высокой концентрацией акторов научно-инновационного процесса в широком смысле – от исследований до реализации, - можно рассматривать как центры высоких технологий – регионы науки.

В исследованиях проблем территориально-градостроительной организации научно-инновационной деятельности понятие "регион науки" развития не получило, более того, и в указанной работе авторы дальше заявления о «регионе науки» не пошли, сосредоточив все внимание на организационно-функциональных аспектах зарубежных, главным образом, американских, технопарков. Это объясняется тем, что в 1990-х годах тенденция прямой взаимосвязи города и инновационного развития ещё не проявилась со всей наглядностью и очевидностью. Город и его агломерация как центр воспроизводства инноваций и высоких технологий в качестве предмета изучения выпал из исследовательского поля по причине своей сложности и многомерности. Вследствие этого внимание власти, научного и бизнес-сообщества сосредоточилось на структурах производства инноваций нижнего уровня – технопарках, которые легче осваивать и в практическом, и в теоретическом плане. Понятие "регион науки" ждало своего времени для включения в информационно-понятийный аппарат исследования проблем пространственно-градостроительной организации научно-инновационной деятельности как самая крупная её форма.

Тезис, что некоторые крупные города являются опорными территориями центров высоких технологий, получил подтверждение в содержательном информационно-аналитическом обзоре [1], где при описании высокотехнологичных кластеров авторы в качестве их месторасположения указывали именно конкретные крупные и крупнейшие города и агломерации США, Канады, Европы. Так, в США успешные инновационно-технологические кластеры, по данным обзора, базируются в агломерациях таких городов, как Сиэтл-Такома-Олимпия, Миннеаполис, Джексонвиль, Питтсбург, Акрон-Кливленд, Канзас-Сити, Бостон, Остин, Даллас, Хьюстон; в Канаде – в Ванкувере, Эдмонтоне, Оттаве; в Германии – в Берлине, Дрездене, Мюнхене, Гамбурге. В Великобритании – Эдинбург, Глазго, Бирмингем, во Франции - Париж, Страсбург, Тулон, София-Антиполис. Необходимо

отметить, что в двух последних странах технологические кластеры, часто являются, скорее, административно-экспертной формой организации инновационных исследований, и не связаны впрямую с конкретными территориями.

Отношение к крупным городам с высоким инновационным индексом как к опорным территориям инновационного развития возникло на сломе технологического цикла, когда бум в компьютерных и IT-технологиях из факта и фактора экономического развития перешёл в разряд фактов и факторов социальной и персональной действительности, стал частью формирующейся культуры Smart-City. В городах-регионах науки территориальная близость субъектов инновационной деятельности дополняется высокой плотностью виртуальных контактов, тем самым эти районы превращаются в сгусток сети инновационных центров.

Таким образом, представляется возможным ввести понятие "регион науки" в систему территориально-градостроительной организации инновационной деятельности как объект исследования наряду с технопарком и технополисом.

2. Агломерации уровня «регион науки» в США.

2.1.Методика выявления регионов науки в США.

На первом этапе исследования рассматривались города-инновационные центры на основе экспертных данных [1,2], выделивших наиболее известные в глобальном масштабе научные центры. Это было отражено на рис. 1 «Диаграмма соотношения величины населения городов и численности занятых в научно-инновационном комплексе этих городов» Раздела 2.2. настоящей публикации с данными по численности населения этих городов и численности занятых в научно-инновационном комплексе, это позволило выделить три группы городов. В первой из групп численность занятых в научно-инновационном комплексе города достигает 25% от населения, эта группа городов отнесена к категории «технополис» и подробно проанализирована в разделе 2.2.

Во второй группе городов (Берлин, Остин, Хьюстон, Сиэтл, Бостон) с населением от 500 до 5000 тыс. чел. численность занятых в научно-инновационном комплексе также сопоставима с величиной населения, но составляет существенно меньший процент - до 10%. Эта группа городов была отнесена к уровню «регион науки», из них 4 города – Бостон, Сиэтл, Остин, Хьюстон, наряду с другими, отсутствующими в перечне работы [2], уже рассматривались как регионы науки США в пилотном исследовании 2012 года [6], где был указан в качестве «регионов науки» ряд территорий агломераций американских городов: Силиконовая долина/ Калифорния, Регион Рэли-Дарем/Северная Каролина, Хьюстон(«NASA-city»)/Техас, Джэксонвилл/Флорида, Остин/Техас, Бостон/Массачузетс, Сиэтл-Такома/Вашингтон, Миннеаполис/Миннесота, Питтсбург/Пенсильвания.

Типологические параметры технополисов, выявленные в исследовании, позволили создать основу для подхода к изучению территорий уровня «регион науки», имея базовые позиции – величину критической массы исследователей, количество студентов в научно-образовательном комплексе города и агломерации, наличие наукоемких высокотехнологичных компаний из Перечня наукоемких технологий и товаров, разработанного Статистическим управлением США[2]. Подтверждение основательности обозначения указанных регионов науки и выявление новых территорий для отнесения их к уровню регион науки, велось на основе данных National Science Board/SCIENCE&ENGINEER INGINDIKATORS 2016 [7] – государственного статистического ресурса США, что обусловило достоверность полученных результатов.

Необходимо расшифровать основные сокращения, принятые в отношении науки в США. Так, R&D переводится буквально как «Исследования для Развития», что не соответствует прямо понятию «Наука и научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки» в России. Это все разработки и исследования, которые проводятся в университетах, государственных и частных корпорациях, компаниях, фирмах, в целом по штату или стране. R&D является существенной статьей экономического развития и исчисляется в процентах от валового внутреннего продукта. Занятые в R&D – это в целом занятые в разных отраслях и сферах экономики исследователи, инженеры, научные и научно-технические работники. S&E – Science and Engineering, - собственно «Наука и Техника», занятые в этой сфере деятельности - ученые, исследователи и инженеры, которые занимаются непосредственно исследованиями, в том числе академическими (можно соотнести с понятием фундаментальных исследований), имеющие, как правило, докторскую или магистерскую степень. По принятой в России классификации это, скорее, исследователи.

Для анализа был взят ряд статистических показателей, связанных с якорными субъектами научно-инновационной деятельности и наиболее полно характеризующих как научную, так и инновационную составляющие по штатам. Эти показатели были объединены в тематические группы.

Первая тематическая группа (Рис.1) связана с экономической составляющей научно-инновационной деятельности, это:

2Science and Engineering Indicators.2000, National Science Board.— Wash., 2000.— Chapter 7.— P.12. (Биотехнология; Медицинские технологии, отличные от биологических, соответствующие аппараты и приборы; Оптоэлектроника;Компьютеры и Электроника; Гибкие автоматизированные производственные модули и линии из станков с ЧПУ; Аэрокосмос; Вооружение; Атомные технологии.

- R&Dв процентах от валового внутреннего продукта;
- венчурный капитал в бюджете высокотехнологичных наукоемких производств;
- стоимость R&D в бизнесе в процентах от произведенной продукции;
- академические исследования по науке и технике в расчете на 1000$ ВВП штата.

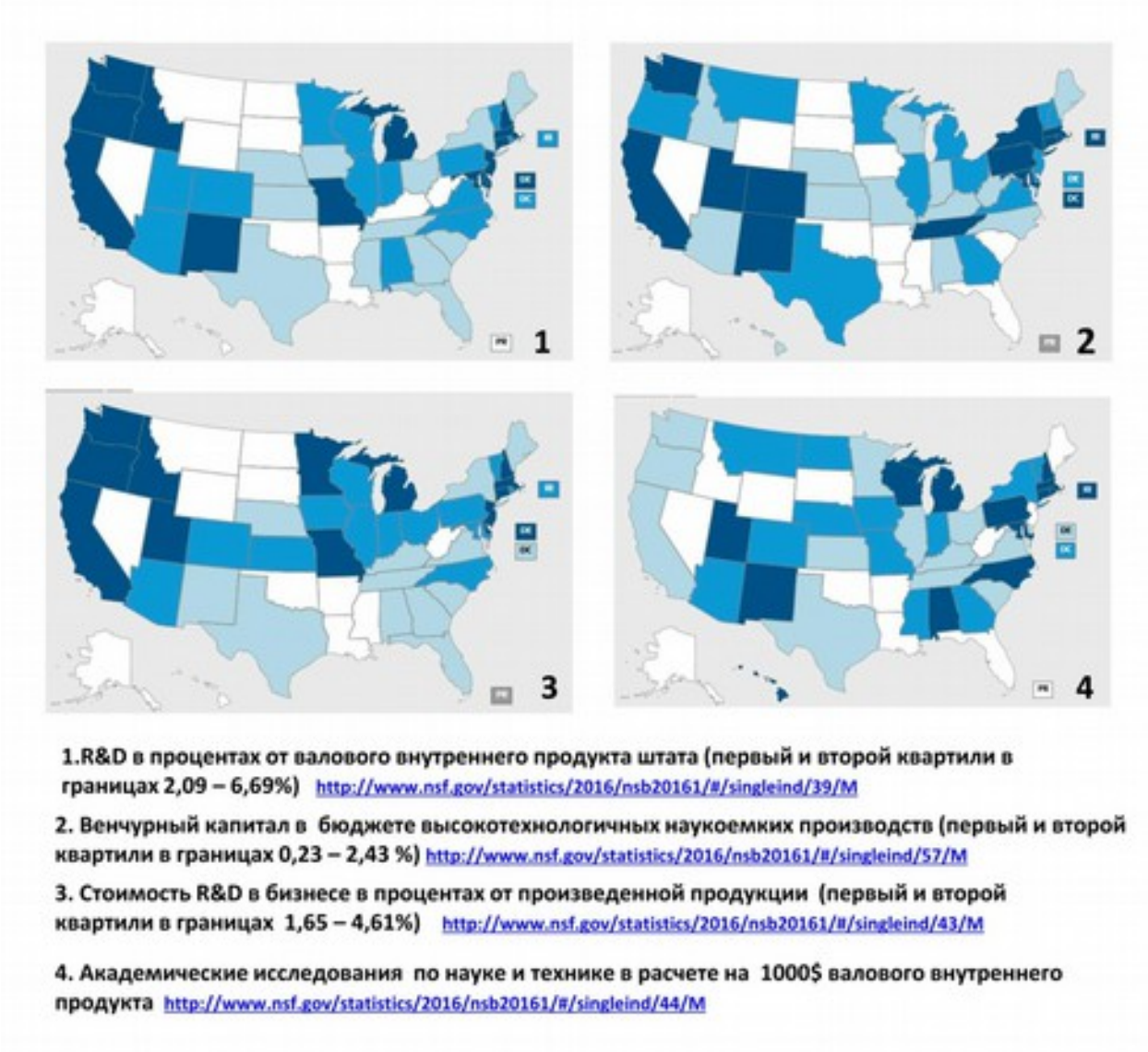


РИС.1 Карты-схемы распределения штатов по экономической составляющей научно-инновационной деятельности

Эти позиции характеризуют инновационность экономики штата как таковой и уровень инновационной включенности бизнеса в обеспечение своей конкурентоспособности.

Вторая тематическая группа (Рис.2.) отражает уровень занятости в экономике представителей R&D в целом, и S&E - в частности:

- исследователи, имеющие докторскую степень, от общего числа занятых;

- занятые в науке и технике от общего числа занятых;
- занятые в секторе высоких технологий по отношению к общей занятости;
- численность инженеров в общей занятости.

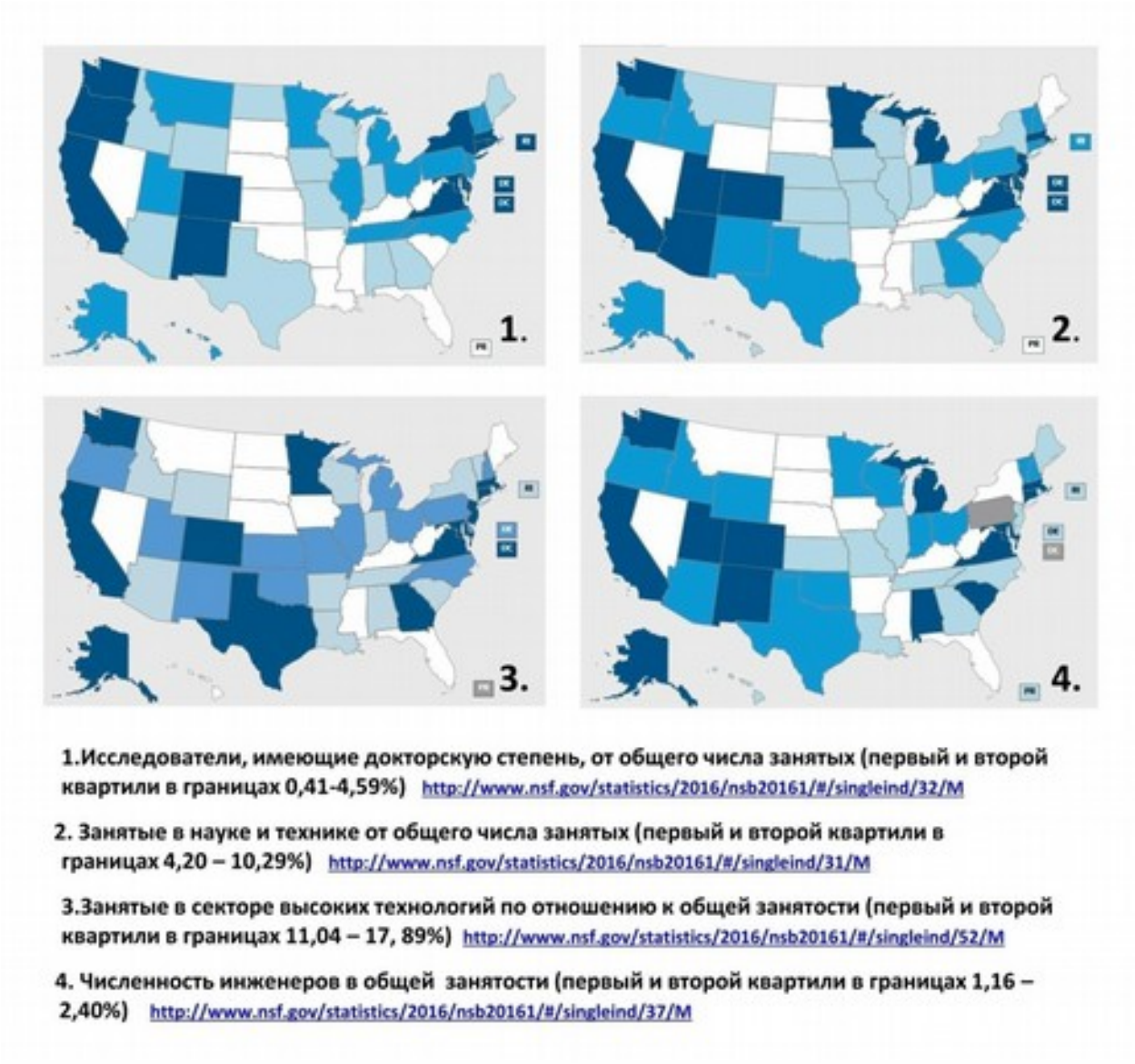
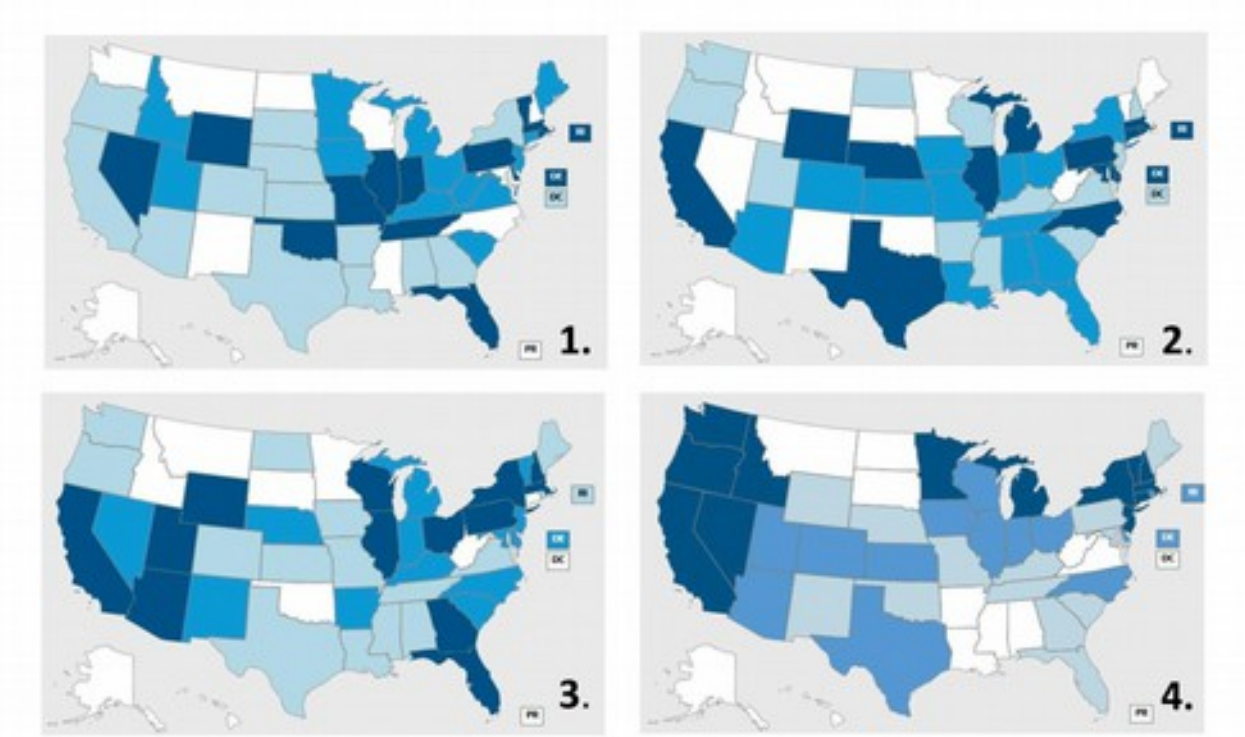


РИС.2. Карта-схема уровня занятости в экономике штатов представителей R&D в целом, и S&E - в частности

Две последние позиции во второй группе характеризуют уровень технической оснащенности и технологической новизны производственного сектора, т.к. известно, что высокотехнологичные производства пятого-шестого укладов предъявляют столь высокие требования к квалификационному уровню работников, что это может обеспечить образование не ниже бакалавра.

Третья тематическая группа (Рис.3.) показателей характеризует уровень профессиональной компетентности работников собственно сектора S&E в R&D. Это принятые в мировой

практике характеристики публикационной и патентной активности.



1. Выпущенные научные статьи в области науки и техники в расчете на $ 1 млн академических программ S&E в R&D (первый и второй квартили в границах 4,51 – 7, 22 статьи)
http://www.nsf.gov/statistics/2016/nsb20161/#/singleind/47/M

2. Выпущенные научные статьи в области науки и техники в расчете на 1000 докторов науки и техники, медицины (первый и второй квартили в границах 753 – 1242 статьи)
http://www.nsf.gov/statistics/2016/nsb20161/#/singleind/48/M

3. Выданные патенты в расчете на 1000 докторов в науке, технике и медицине (первый и второй квартили в границах 13,0 – 40,3 патента) http://www.nsf.gov/statistics/2016/nsb20161/#/singleind/48/M

4. Выпущенные патенты на 1000 занятых в сфере S&E (первый и второй квартили в границах 16,3 – 45,2 патента) http://www.nsf.gov/statistics/2016/nsb20161/#/singleind/49/M

РИС.3. Карта-схема показателей публикационной и патентной активности сектора S&E в R&D.

Причем, на наш взгляд, по фактору патентной активности более показательна третья позиция – выданные патенты, - поскольку она предъявляет количество подтвержденных патентов, которые таким образом уже включены в поле рыночной востребованности как потенциальные инновации:

- выпущенные научные статьи в области науки и техники в расчете на $ 1 млн академических программ S&E в R&D;

- выпущенные научные статьи в области науки и техники в расчете на 1000 докторов науки и техники, медицины;

- выданные патенты в расчете на 1000 докторов в науке, технике и медицине;

- выпущенные патенты на 1000 занятых в сфере S&E.

На ресурсе [7] данные по каждому показателю разбиты на так называемые квартили, первый квартиль – максимальные значения, последний – минимальные. В исследовании как основные и существенные рассматривались данные первого квартиля, а данные второго – лишь как дополнительные в важных, по нашему мнению, позициях, характеризующих наукоемкость и инновационность штатов.

Очевидно, истолкование полученных данных может быть реализовано в разных аспектах, более того, для получения полного содержательного заключения необходимо рассмотреть все эти позиции в динамике. **Но предмет настоящего исследования – территориальные аспекты осуществления научно-инновационной деятельности в США, а в этой области, в силу понятных причин, тенденции, очевидно, являются устойчивыми в течение долгого времени.** Поэтому считаем вполне допустимым опираться на данные одного года.

Результаты обработки данных отражены в таблице 1 «Сопоставление данных по основным характеристикам научно-инновационной деятельности», где в каждой группе выявлены штаты-лидеры, отмеченные по четырем или трем позициям в каждой группе с результатом в первом квартиле. Всего по присутствию в первом квартиле разных позиций в группах отмечены 43 штата, из них повторяются по всем позициям в первом квартиле в каждой группе 5 штатов. Штаты с двумя позициями были отмечены, но в дальнейший анализ включались только в случае присутствия в других тематических группах.

Таблица 1.

Сопоставление данных
по основным характеристикам научно-инновационной деятельности по штатам.

Экономическая составляющая научно-инновационной деятельности				Характеристики занятости в научно-инновационной сфере				Публикационная и патентная активность в S&E			
Штат	Кол-во позиц. в 1-м квартиле	Гл.позиц.[1] «1»	«3»	Штат	Кол-во позиц. в 1-ом квартиле	Гл.позиц.[2] «2»	«3»	Штат	Кол-во позиц. в 1-м квартиле	Гл.позиц.[3] «2»	«3.»
Массачусетс	4			**Массачусетс**	4			**Массачусетс**	4	*	*
Коннектикут	4	-	*	**Вашингтон**	4	*	*	**Вайоминг**	3	*	*
Мичиган	3	*	*	**Калифорния**	4	*	*	**Иллинойс**	3	*	*
Нью-Гемпшир	3	-	*	**Виржиния**	4	*	*	**Пенсильвания**	3	*	*
Вашингтон, ОК	3	*		**Вашингтон, ОК**	4			**Калифорния**	3	*	-
Вашингтон	3	*	*	**Коннектикут**	3			**Мичиган**	3	*	*
Мэриленд	3	*	*	**Колорадо**	3	*	*	Коннектикут	2	*	-
Юта	3	-	*	**Юта**	3	-	*	Флорида	2	-	*
Калифорния	3	-	-	**Мэриленд**	3			Вермонт	2	-	-
Нью-Мехико	3	*	-	Висконсин	2	*	*	Нью-Джерси	2	*	-
Род-Айленд	2	-	-	Нью-Мехико	2	*	-	Нью-Гемпшир	2	-	*
Пенсильвания	2	*	*	Джорджия	2	-	*	Нью-Йорк	2	-	*
Миссури	2	*	*	Мичиган	2	*	-	Род-Айленд	2	*	*
Айдахо	2	*	*	Нью-Джерси	2	*	*				
Орегон	2	*	*								
Делавер	2	*	*								

1. «1» позиция - R&D в % от ВВП штата; «3» позиция – стоимость R&D в бизнесе в % от произведенной продукции;
2. «2» позиция - занятые в науке и технике от общего числа занятых; «3» позиция – занятые в секторе высоких технологий в % от общей занятости;
3. «2» позиция – выпущенные научные статьи на 1000 докторов науки, техники и медицины; «3» позиция – выданные патенты в расчете на 1000 докторов

Результирующие данные по выделению наиболее наукоемких и инновационных штатов представлены в табл. 2. В качестве условных оценочных баллов принято количество позиций штата в группах по первому квартилю. На первом месте с суммой условных баллов 12 – штат Массачусетс, на втором – штат Калифорния с суммой 10 баллов. Условное третье место – Коннектикут, а четвертое делят штаты Вашингтон и Мичиган с суммой балов 8, на пятом месте – штат Вашингтон, Округ Колумбия.

Штаты, вошедшие в первые позиции рейтингового перечня, были рассмотрены в территориальном разрезе размещения персонала S&E, как одной из определяющих характеристик территорий инноваций. Таким образом, в этих рейтинговых штатах можно выделить следующие территориальные ареалы с высокой концентрацией персонала S&E:

- штат Массачусетс: агломерация Большой Бостон (включая Кембридж, Квинсли, Ловелл - Биллерика – Челмсфорд, Фрамингам);

- штат Калифорния: агломерация Сан-Франциско – Сан-Матео – Редвуд; агломерация Сан-Хосе – Санта-Клара (Силиконовая долина);

- штат Вашингтон: агломерация Сиэттл – Бельвью – Эверет – Такома;

- Вашингтон, округ Колумбия: агломерация Вашингтон – Арлингтон – Бетесда.

Таблица 2.

Результирующие данные
по выделению наиболее наукоемких и инновационных штатов.

Экономическая составляющая научно-иннова. деятельности		Характеристики занятости в научно-иннова. сфере		Публикационная и патентная активность		Сумма услови. баллов	Место по сумме услови. баллов
Штат	Кол-во позиций/ услови. балл	**Штат**	Кол-во позиций/ услови. балл	**Штат**	Кол-во позиций/ услови. балл		
Массачусетс	4	**Массачусетс**	4	**Массачусетс**	4	12	**1**
Калифорния	3	**Калифорния**	4	**Калифорния**	3	10	**2**
Коннектикут	4	**Коннектикут**	3	**Коннектикут**	2	9	**3**
Вашингтон	3	**Вашингтон**	4	**Вашингтон**	1	8	**4**
Мичиган	3	**Мичиган**	2	**Мичиган**	3	8	**4**
Вашингтон, ОК	3	**Вашингтон, ОК**	4			7	**5**
Юта	3	Юта	3			6	**6**
Мэриленд	3	Мэриленд	3			6	**6**
Нью-Гемпшир	3			Нью-Гемпшир	2	5	**7**
Нью-Мехико	3	Нью-Мехико	2			5	**7**
Пенсильвания	2			Пенсильвания	3	5	**7**
		Вирджиния	4			4	**8**
Род-Айленд	2			Род-Айленд	2	4	**8**
				Иллинойс	3	3	**9**
				Вайоминг	3	3	**9**
				Колорадо	3	3	**9**

Кроме того, были рассмотрены территории характерного скопления персонала S&E в других штатах, что отражено в таблице «Территориальные ареалы **с** наибольшим числом занятых в S&E по отношению к общим трудовым ресурсам», на этой основе можно сделать вывод: **занятость в S&E в США географически сконцентрирована, на перечисленных территориях сосредоточено 18,4% от общенациональной занятости в S&E, по сравнению с примерно 8% трудозанятых в целом.** (табл.3)

По данным этой таблицы подтверждены позиции части ранее заявленных регионов науки, таких, как **агломерация Сан-Хосе – Санта-Клара (Силиконовая долина**), штат Калифорния, **агломерация Сиэттл – Такома**, штат Вашингтон, **агломерация Роли – Дарем,** штат Северная Каролина, **агломерация Большой Бостон,** штат Массачусетс, **агломерация Остин**, штат Техас. Выявлены агломерации – регионы науки **Сан-Франциско – Сан-Матео – Редвуд,** штат Калифорния, **Вашингтон**

Таблица 3. Территориальные ареалы США с наибольшим числом занятых в S&E

ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ АРЕАЛЫ США
(в рамках статистических метрополитенских районов)
с наибольшим числом занятых в S&E по отношению к общим трудовым ресурсам
(по данным сайта National Science Board/SCIENCE@ENGINEERING INDIKATORS 2016, Chapter 3, table 3 -9,
http://www.nsf.gov/statistics/2016/nsb20161/uploads/1/6/tt03-09.pdf, на 2014 год)

ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЙ АРЕАЛ	ВСЕ ТРУДОЗАНЯТЫЕ (ЧЕЛ.)	ЗАНЯТЫЕ В S&E (ИССЛЕДОВАТЕЛИ)		УРОВЕНЬ ТЕРРИТОРИ-АЛЬНО-ГРАДОСТРОИТ. ОРГАНИЗАЦИИ
		АБСОЛЮТНЫЕ ЦИФРЫ, (ЧЕЛ.)	ПРОЦЕНТ %	
В целом по США	135128260	**6318580**	**4,7**	
В целом по указанным ниже территориям	10913004/ 8,07%	**1161830/ 18,38%**	**4,45**	
Агломерация Сан-Франциско – Сан-Матео – Редвуд, штат Калифорния	1086660	**105430**	**9,7**	регион науки
Агломерация Сан-Хосе – Санта-Клара (Силиконовая долина), штат Калифорния	973480	**163460**	**16,8**	регион науки
Агломерация Сиэтл – Бельвью – Эверет – Такома, штат Вашингтон	1492650	**154480**	**10,3**	регион науки
Агломерация Вашингтон – Арлингтон – Бетесда, Округ Колумбия, в том числе:	2944560	**314940**	**10,7**	регион науки
▪ Вашингтон – Арлингтон - Александрия	2378260	**259080**	**10,9**	
▪ Бетесда – Роквилл - Фредерик	566300	**55860**	**9,9**	
Агломерация Роли - Дарем – Чапен Хилл (Исследовательский треугольник), штат Северная Каролина	284480	**33020**	**11,6**	регион науки
Агломерация Большой Бостон, штат Массачузетс, в том числе:	2076370	**188720**	**9,1**	регион науки
▪ Кембридж – Квинси	1795230	**157300**	**8,8**	технополис
▪ Ловелл – Биллерика - Челмсфорд	118980	**10420**	**8,8**	технополис
▪ Фрамингам	162160	**21000**	**13,0**	технополис
Агломерация Остин – Раунд Рок – Сан-Маркос, штат Техас	886620	**72820**	**8,2**	регион науки
Хантсвилл, штат Алабама	208480	**27820**	**13,3**	технополис
Боулдер, штат Колорадо (в агломерации Денвера)	167200	**22620**	**13,3**	технополис
Корвалис, штат Орегон	33450	**3920**	**11,7**	технополис
Итака, штат Нью-Йорк (в агломерации Нью-Йорка)	49430	**4380**	**8,9**	технополис
Анн Арбор, штат Мичиган	204840	**17810**	**8,7**	технополис
Эймс, штат Айова	42250	**3740**	**8,9**	технополис
Коламбус, штат Индиана	48120	**4090**	**8,5**	технополис
Стейт-Колледж, штат Пенсильвания	66660	**5420**	**8,1**	университетский город
Мэдисон, штат Висконсин	347750	**27250**	**7,8**	технополис

– Арлингтон – Бетесда, Округ Колумбия, **Денвер-Боулдер**, штат Колорадо. Кроме того, обнаружены явные территории технополисов, как в составе агломераций-регионов

науки, так и расположенные отдельно на территории штатов, это Итака, Мэдисон, Анн-Арбор и другие.

Закономерно возникает вопрос, почему в полученный перечень не вошли ранее указанные в статьях регионы науки Миннеаполис - Сент Пол, штат Миннесота, Питтсбург, штат Пенсильвания, Хьюстон, штат Техас. И если Пенсильвания вошла в результирующий список, то штаты Техас и Миннесота присутствуют в первом квартиле только в двух позициях во второй и третьей тематических группах.

Здесь необходимо вернуться к обстоятельствам, отраженным в определении «региона науки»: наличие 1) крупного образовательного комплекса с десятками тысяч студентов, 2) высокотехнологичных компаний и предприятий, определяющих экономический успех территории. Так, в Питтсбурге главный работодатель региона (48 тысяч человек) –University of Pittsburgh и его Medical Center (UPMC), являющийся одним из крупнейших медицинских центров США, основные статьи в городском бюджете - образование, медицина, высокие технологии (нанотехнологии), туризм. То есть, Питтсбург полностью перешел от идеологии индустриального города к постиндустриальному высокотехнологичному укладу, базирующемуся на экономике знаний.

В штате Техас[3] находится один из важнейших объектов Национального управления по аэронавтике и исследованию космического пространства США (*NACA*) - Космический центр имени Линдона Джонсона. В огромном (более 650 га) комплексе, расположенном неподалеку от Хьюстона, проводится подготовка астронавтов, осуществляется управление пилотируемыми космическими полетами. В Техасе расположено несколько объектов Вооруженных сил США, в том числе армейская база Fort Hood в городке Killeen; один из крупнейших военных учебных центров Fort Bliss; самый большой в мире комплекс по ремонту и модернизации вертолетов Corpus Christi; госпиталь в Fort Sam Houston; авиабазы Shepherd AFB, Dawson AFB, Goodfellow AFB, Laughlin AFB, Lackland AFB, Randolph ABF и другие. В штате также работает целый ряд предприятий оборонной промышленности, самыми известными из которых являются *Lockheed Martin Aeronautics* (производство военно-транспортных самолетов и истребителей), *Lockheed Martin Missiles and Fire Control (*ракеты и системы управления огнем) и *Bell Helicopter* (вертолеты). На всех этих объектах также активно ведутся исследовательские работы в научно-испытательном и экспериментальном аспектах: на настоящее время аэрокосмическая отрасль единодушно признается самой инновационной сферой экономики. Вообще, военно-промышленный комплекс является вторым по величине сектором экономики Техаса. Кроме

3 Использованы материалы http://www.usa.com/texas-state.htm, http://prousa.info, (дата обращения 12.07.2016)

того, работающие в Техасе компании разрабатывают и выпускают различное оборудование и программное обеспечение для авиации, разведки и систем связи. Именно этим объясняются лидирующие позиции (первый квартиль) штата по занятости в секторе высоких технологий и по выпуску научных статей на 1000 докторов. Кроме того, в Техасе крупнейшим центром инновационных разработок является столица штата город Остин, где, в так называемом районе "Силиконовых холмов", находятся штаб-квартиры ядерных для IT-отрасли США компаний - производителей компьютеров и электронных устройств *Dell* и выпускающей полупроводниковую продукцию *Free scale Semiconductor*, а также подразделения *IBM, Apple, Hewlett-Packard, Google, AMD* и других базовых IT-компаний. Здесь же, в Университете штата Техас, используется один из самых мощных суперкомпьютеров Америки. Район Далласа, где работают компании *Texas Instruments, Alcatel, AT&T, Ericsson, Nokia, Cisco, Verizon,* называют "Силиконовой прерией" или "Телеком-коридором".

Институт Милкена (Milken Institute)[4], независимая некоммерческая организация, базирующаяся в Санта-Монике (штат Калифорния), регулярно проводит исследования «Самые успешные города США», в котором рассматриваются городские агломерации США по экономическим показателям. В исследовании, начиная уже с третьей позиции, рассматриваются показатели, связанные с сектором высоких технологий[5]: Five-Year Relative High-Tech GDP Growth – рост ВВП агломерации за пять лет, связанный с сектором хай-тек; One-Year Relative High-Tech GDP Growth – рост ВВП агломерации, связанный с сектором хай-тек, за год, предшествующий анализу. И очень важный и наглядный показатель - High-Tech GDP Location Quotient (LQ) - комбинированный коэффициент концентрации хай-тек сектора в ВВП города (агломерации), показатель LQ выше 1,0 означает более высокую концентрацию, чем в среднем по США.

В период 2010–2015г.г. верхние позиции рейтингов постоянно возглавляют агломерации–регионы науки Сан-Франциско–Сан-Матео–Редвуд (LQ-2,26), Сан-Хосе–Санта-Клара (Силиконовая долина) (LQ-4,15). Остальные агломерации-регионы науки имеют этот коэффициент выше 1,0: Остин (LQ -1,9), Денвер-Аврора-Лейквуд (LQ -1,5), Сиэттл-Такома (LQ -3,49), Миннеаполис (LQ -1,07), Роли-Дарем (LQ - 4,92), Питтсбург (LQ - 1,0), Большой Бостон (LQ - 3,96), Хьюстон (LQ - 2,0), Миннеаполис-Сент Поль (LQ – 1,07).

4http://www.milkeninstitute.org/publications/view/839; http://www.best-cities.org; http://www.best-cities.org/best-performing-cities-2016-large-cities-rankings.html;(дата обращения 14.10.2016)

5 Перевод автора

Таким образом, по двум факторам – количеству занятых в S&E и индексу концентрации высокотехнологичных производств, - наличие агломераций уровня «регион науки» представляется доказанной.

В дальнейшем будет показана роль третьего фактора – образовательного комплекса города и агломерации.

2.2. Ретроспектива формирования регионов науки в США.

Для получения представления о тенденциях территориального размещения научно-инновационного потенциала США важно сравнить полученные в настоящем исследовании данные и данные исследований, проведенных ранее. Здесь необходимо отметить, что, несмотря на то, что экономика США во всем ее многообразии всегда была предметом многочисленных исследований, в единицах из них результаты представлены в виде территориально-пространственного картирования. И одним из таких исследований является фундаментальная работа М.Е. Половицкой «География научных исследований в США», 1977г., в которой на основе обширного статистического материала впервые были подняты и рассмотрены территориально-экономические аспекты научно-технической сферы США.

В частности, М.Е.Половицкой были отмечены как наиболее емкие по размещению научных работников следующие города: Нью-Йорк, Вашингтон, ОК., Лос-Анджелес, Чикаго, Бостон, Филадельфия, Сан-Франциско, Хьюстон, Денвер, Миннеаполис, Питтсбург, Сан-Хосе, Балтимор, Сент-Луис, Детройт, Кливленд, Сиэттл-Эверетт, Рочестер, Мэдисон, Колумбус, Анн-Арбор, Сан-Диего, Даллас [там же, С.184].

М.Е. Половицкая первой осветила вопросы возникновения исследовательских парков, аспекты их формирования, функциональные особенности, отметила их важность как фактора реализации университетской науки [там же, С.140-157] и роли бизнеса в их формировании и развитии.

Отдельно необходимо отметить то внимание, которое автор уделил вопросам финансирования НИОКР через заказы МО и НАСА (по состоянию на середину 1970-х г.г.). Так, целый ряд штатов скачком в своем экономическом развитии обязан именно возникновению научных центров и лабораторий МО: штат Нью-Мехико (атомный проект в Лос-Аламосе, Альбукерке-Сандия), штат Юта (военные вооружения), штат Теннеси (Окридж, ядерные программы), штат Техас (Даллас - Форт-Уэст, военные вооружения).

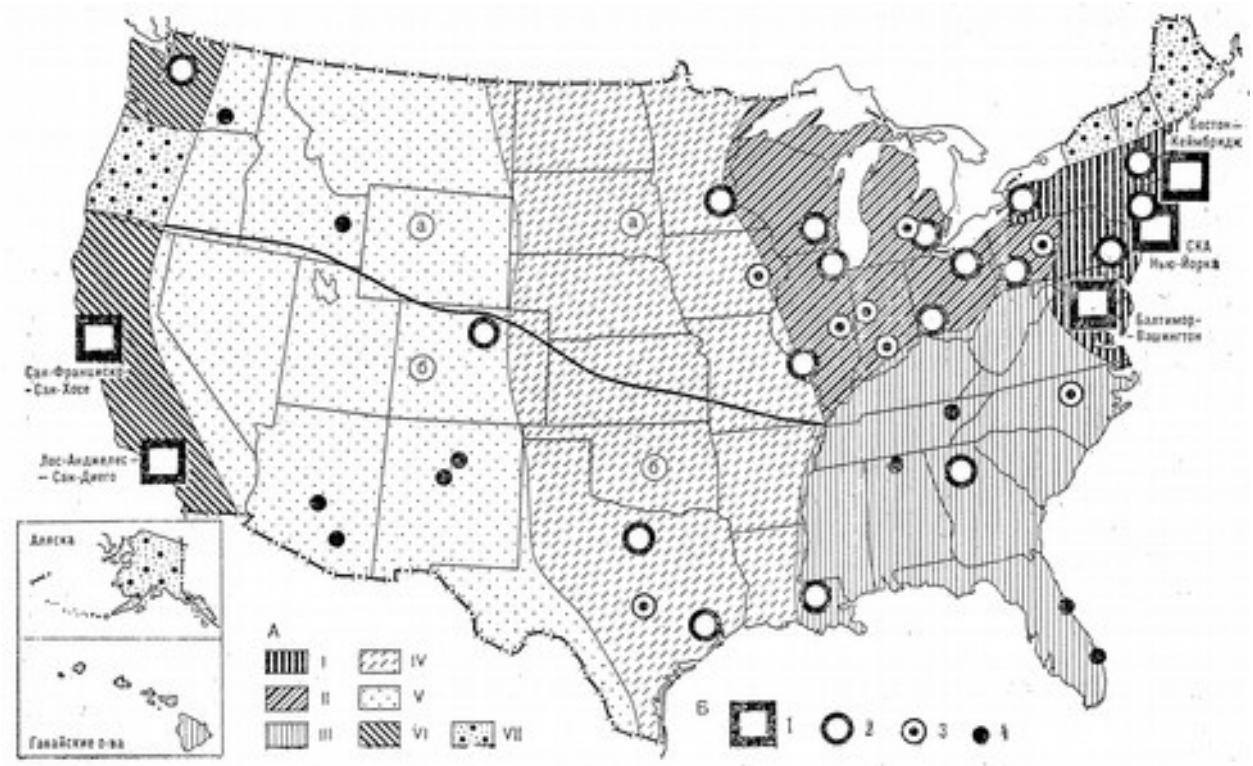


РИС.4. Карта-схема территориальной структуры НИОКР США по версии Е.М. Половицкой. Источник: М.Е. Половицкая.. География научных исследований в США./М. Мысль.1977, С. 200. Типы научных центров: 1 – важнейшие научно-промышленные комплексы с многосторонними исследованиями и разработками; 2 – крупные научно-промышленные комплексы; 3 – важные университетские комплексы, расположенные вне научно-промышленных комплексов; 4 – научно-экспериментальные и испытательные центры.

В разделе «Территориальная структура сферы научных исследований США» в работе М.Е.Половицкой была предпринята попытка разработки типологии территорий научных исследований, и прежде всего, было отмечено, что экономические и административные зависимости здесь имеют ограниченное значение, а определяющее принадлежит «объемам и разнообразию выдаваемой информации, оригинальности и новизне результатов исследований, значению сделанных открытий» [там же, С.201]. На первый уровень (Рис. 4) автор поставила главные научные центры, на НИОКР в которых приходилось 50% государственных заказов, включая заказы МО и НАСА, и 40% - промышленных. Это три ареала на Атлантическом побережье – Бостон-Кембридж, Нью-Йорк, Вашингтон-Балтимор, и два на Тихоокеанском побережье – Сан-Франциско - Сан-

Хосе и Лос-Анджелес - Сан-Диего[6]. На этих территориях присутствовали все элементы процесса успешной реализации НИОКР - ВУЗы, лаборатории и институты промышленных фирм и корпораций, государственные научные учреждения. На территориях этой группы были созданы первые исследовательские парки (Стэнфордский в Пало-Альто, 1951г.), и там же уже к середине 1970-х г.г. располагалось свыше 1/3 всех парков США.

На второй уровень помещены городские агломерации Чикаго, Детройт - Анн-Арбор, Кливленд, Даллас - Форт-Уэст, Буффало-Рочестр-Сиракьюз (штат Нью-Йорк). Это центры специализированных исследований, здесь высока доля заказов крупных промышленных корпораций. Как наиболее характерные, указаны Чикаго и Буффало-Рочестер-Сиракьюз с Корнельским университетом в Итаке.

Третья группа территорий связана с университетскими городами, особенно с теми, университеты в которых выполняют крупные заказы МО и НАСА. В частности, это Эрбана-Шампейн с одним из крупнейших университетов США – Иллинойсским, Уэсст-Лафайет с университетом Пардю, Стейт-Колледж в Пенсильвании. Такие университетские города, локально расположенные, характерны для Приозерных штатов севера США, в то время как на Атлантическом и Тихоокеанском побережьях они входят составной частью в территории первого уровня.

И четвертая группа территорий – центры, связанные с развитием таких отраслей как атомная промышленность и производство ракетно-космической техники. Эти центры удалены от крупных городов и урбанизированных территорий, для них требуются малонаселенные или безлюдные места, природные водоемы с большими объемами пресной воды для обеспечения ряда технологий. Это, например, атомная лаборатория в Лос-Аламос в Нью-Мехико, центр по получению расщепляющих веществ в Окридж, штат Теннеси. Космодром во Флориде привел к возникновению крупного испытательно-производственного центра в Уэст-Палм-Бич. Все эти центры возникли и продолжают работать по заказам МО и НАСА.

Приведенная М.Е.Половицкой иерархия научных центров США отражает разнообразие форм территорий с преимущественным развитием научно-образовательной и

6Интересно отметить мнение современного эксперта о том, что именно в 1979-1980-е г.г. на этих территориях, вокруг американских университетов, в тесной связи с военным и разведывательным сообществами, опираясь на стабильные государственные дотации, начала складываться новая социальная страта, связанная с высокими технологиями. Эта страта, называемая по-разному - «когнитариат», «нетократия», «гикономиксы», уже к концу XX века стала выступать как сегмент мировой элиты, проводящий, с одной стороны, идеи глобализации и либерализма, а с другой – обеспечивающий доктрину американской исключительности, глобального доминирования и всемирного лидерства. См..С. Ларина " Умножающие скорбь. Как выжить в эпоху войны элит ". М., Книжный мир, 2016/http://www.rulit.me/books/umnozhayushchie-skorb-kak-vyzhit-v-epohu-vojny-elit-read-468479- С.76

научно-исследовательской функций, значительная часть из которых продолжают оставаться опорными территориями научно-инновационной деятельности и в настоящее время. Однако, на наш взгляд, критерии, которые были выдвинуты как определяющие эту иерархию, носят относительный, и отчасти не формализуемый характер. Неслучайно, в конечном итоге, автор сама в качестве основных характеристик приводила объемы финансирования и заказчика.

В своем глубоком и всестороннем исследовании М.Е.Половицкая вопрос об инновационном характере экономки США по понятным причинам еще не поднимала. Но на обширном статистическом материале на период середины 1970-х г.г. она обозначила тенденции и явления, которые обрели устойчивую долговременную перспективу, и в настоящее время их можно квалифицировать как определяющие в развитии научно-инновационной сферы США на протяжении последних 50-ти лет:

- возрастающее влияние отрасли R&D на развитие экономики, неравномерное по отдельным штатам, но устойчивое;

- неравномерность географического размещения научных исследований, отмеченная размещением университетов, в основном, тяготеющих к крупным городам и городским агломерациям;

- концентрация инженерно-технических и научных кадров вокруг крупных университетских центров и определяющая роль последних в развитии НИОКР;

- растущие объемы инвестиций МО и бизнеса в НИОКР;

- активное развитие научных парков, оказывающее возрастающее влияние не только на востребованность научных исследований, но и на формирование региональной и национальной экономики США.

Целесообразно сравнить схемы размещения научно-инновационных центров США по версии Е.М. Половицкой и версии Ш.Тацуно из неоднократно упоминаемой работы, которая была посвящена, главным образом, выявлению факторов успешного развития технопарков. Однако, он также в числе первых, и основных, факторов этого успешного развития, приводил фактор устойчивого финансирования через заказы ВПК, а часто и непосредственной близости размещения НИЦ от дислокации заказчика[7]. Схема размещения самых крупных технопарков по версии Ш.Тацуно приведена на Рис.5.

7На это же обстоятельство указывал в своей лекции проф. П.Дероше (см. Раздел 1.2. настоящей публикации)

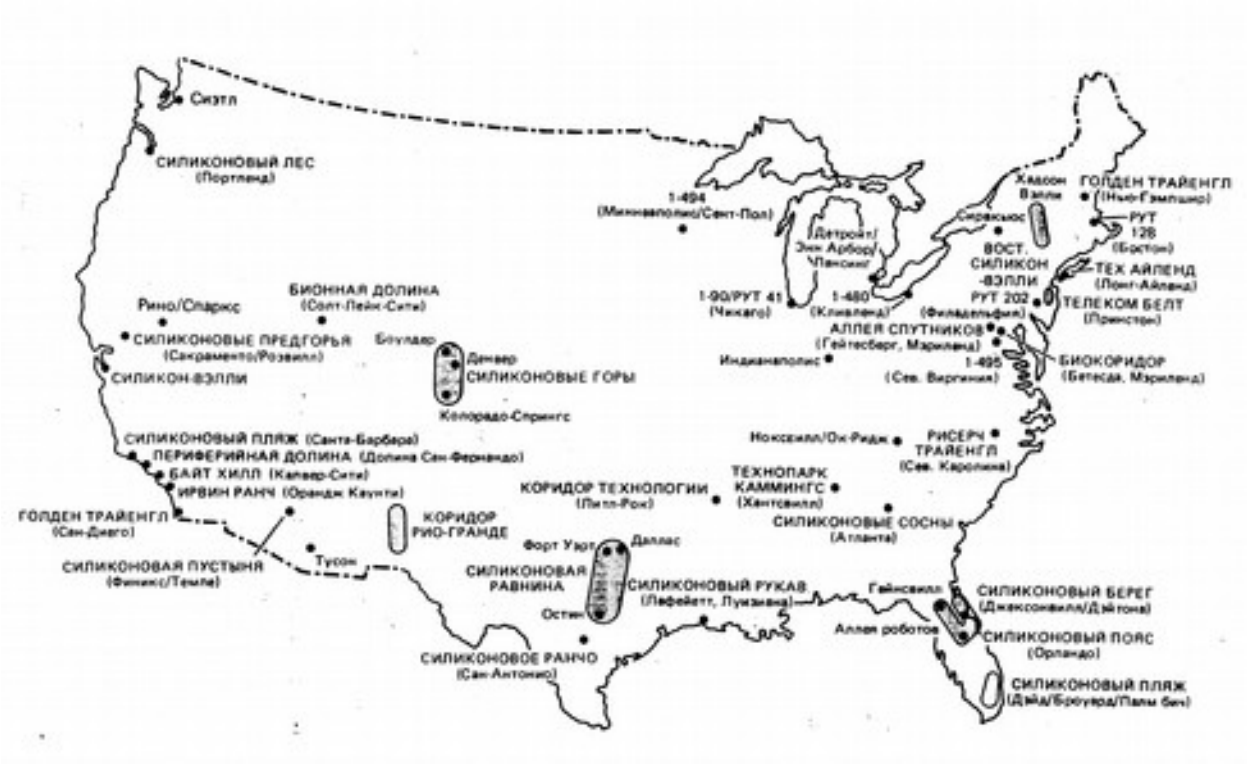


РИС.5. Схема размещения инновационных центров в США по версии Ш.Тацуно. Источник: Ш.Тацуно. Стратегия-технополисы. М.Прогресс, 1989. С.89

При сравнении материалов этих исследований с современными данными ярко проявляется **основная тенденция процесса развития R&D отрасли в США: географическая преемственность, предельная концентрация, наращивание и укрупнение потенциала сложившихся в середине прошлого века научно-образовательных и научно-исследовательских центров.**

Отмеченные указанными исследователями сложившиеся в США к середине 1970-х г.г. базовые территориальные ареалы научно-технологических центров в первую очередь были связаны с известнейшими и старейшими частными университетами страны, так называемыми университетами «лиги плюща»[8], а также рядом крупных государственных, публичных и частных университетов, таких как Стенфордский, Калифорнийский, МТИ и др., с опорой на которые, или прямо при них, были созданы инновационные структуры, которые в США назывались научные или исследовательские парки. В 1974 году их насчитывалось 35.

Территории, отмеченные М.Е.Половицкой на период 1970-х г.г., – это крупнейшие уже в то время города США Сан-Франциско, Лос-Анджелес, Нью-Йорк, Бостон, и ряд

8https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B8%D0%B3%D0%B0_%D0%BF%D0%BB%D1%8E%D1%89%D0%B0

крупных городов - Вашингтон, Сиэттл, Денвер, Остин, Даллас, Джексонвиль, Сент-Луис, Сан-Хосе. В сравнении с полученными нами данными, очевидно, что некоторые агломерации потеряли свое первенство как **научно-технологические центры** нового технологического уклада (Нью-Йорк, Лос-Анджелес, Детройт, Филадельфия), другие превратились в мега-регионы науки (Сан-Франциско-Сан-Хосе, Сиэттл-Эверетт-Такома), третьи – продолжают свое существование как успешные научно-инновационные центры (Миннеаполис, Питтсбург), четвертые перешли в устойчивую категорию технополисов (Анн-Арбор, Рочестер, Мэдисон).

Возникли новые регионы науки на ресурсах, заложенных в 50-60-е годы XX века: Денвер-Лейквуд-Боулдер (Колорадо), Вашингтон-Бетесда-Роквилл-Фредерик (Мэриленд). Регион науки Денвер-Лейквуд-Боулдер группируется вокруг Денвера как главного города с целым рядом высокотехнологичных компаний мирового уровня, но якорный ресурс развития - технополис Боулдер с публичным Университетом штата Колорадо и промышленным парком исследовательского типа. В агломерации Вашингтон-Бетесда-Роквилл-Фредерик объединяющий момент принадлежит Исследовательскому парку Риверсайд во Фридерике и крупнейшему медицинскому центру мирового уровня в Бетесде с исследовательскими институтами, клиниками и знаменитым военным госпиталем.

Сами города на основе отрасли R&D как ресурса развития получили резкий толчок к росту и преобразованию, как например, Сан-Хосе, который вырос с 60-х годов прошлого века более, чем в 10 раз. Более того, в русле тенденции концентрации формируется суперрегион науки на базе конурбации из трех агломераций: Сан-Франциско – Редвуд, агломерации Ричмонд – Окленд - Хейвард и агломерации Сан-Хосе – Санта-Клара, известной как Силиконовая долина. Идеологически все три агломерации объединены Калифорнийским университетом, в системе которого 12 университетов (старейший – Беркли) с общим числом студентов более 190 тысяч. В этом суперрегионе



РИС.6. Размещение регионов науки и технополисов в США на основе проведённого исследования на фоне карты размещения человеческого капитала в США по Р.Флорида (Процент населения со степенью бакалавра или выше на 1 кв.км.

Источникhttp://www.creativeclass.com/_v3/whos_your_city/maps/#The_Human_Capital_Map.

науки занимаются исследованиями почти 269 тыс. S&E (данные на 2014 год), что составляет 4,25% от всех S&E[9] в США и 13% от суммы трудозанятых в агломерации. Кроме того, в последние десятилетия формируются своего рода мегарегионы науки на базе городов, входящих в разные штаты, как Вашингтон-Арлингтон-Александрия (штаты Мэриленд-Виргиния),

Очевидно, что в итоги настоящего исследования были включены не все территории с высокими значениями показателей. Так, например, штат Нью-Джерси имеет высокие значения по целому ряду показателей в связи с такими университетами как Принстонский и Ратгертский. Это один из самых экономически развитых штатов США, занимающий седьмое место в стране по объемам ВВП. Здесь расположен целый ряд исследовательских организаций, высокотехнологичных и инновационных производств из списка *Fortune500*.[10] Университетские кампусы и высокотехнологичные компании расположены столь распределенно в городах и городках штата, что это дает известные основания в отношении Нью-Джерси сказать, что этот штат в целом является регионом науки. Однако территориально штат полностью поглощается агломерациями Нью-Йорка и Филадельфии, его даже называют "спальным пригородом" этих мегаполисов.

2.3. Характеристики и формы территорий региона науки в США.

Регион науки следует охарактеризовать как значительную по размеру урбанизированную территорию, ареал которой может не совпадать с административными границами базового крупного города и его агломерации или нескольких малых городов, но которая вписывается в пределы комфортной транспортной доступности. Градообразующие предприятия региона науки – образовательные и научно-исследовательские центры, технопарки (НИОКР малого и среднего бизнеса) и высокотехнологичные производства крупного бизнеса, внедряющие результаты исследовательских разработок, что создает наиболее широкие возможности для формирования и успешной реализации кластера, так как в поле территориального и экономического влияния региона науки располагается развитая инфраструктура обеспечения инновационной деятельности. Регион науки характеризуется высоким уровнем качества городской среды и социальной инфраструктуры, индустрии сервиса, досуга и развлечений, сетей всех видов коммуникаций, внешнего транспорта, наличием аэропортов, в том числе для

9 http://www.nsf.gov/statistics/2016/nsb20161/uploads/1/6/tt03-09.pdf

10FortuneGlobal 500 — рейтинг 500 крупнейших мировых компаний, критерием составления которого служит выручка компании. Список составляется и публикуется ежегодно журналом Fortune.https://ru.wikipedia.org/wiki/Fortune_Global_500 (дата обращения 26.08. 2016)

международных линий, близостью трансконтинентальных скоростных дорог.

На основе проведенного анализа были доказаны предварительно определенные регионы науки и выявлены новые. В целом, перечень регионов науки в результате исследования принял следующий вид:

- агломерация Сан-Франциско – Сан-Матео – Редвуд, штат Калифорния;
- агломерация Сан-Хосе – Санта-Клара (Силиконовая долина), штат Калифорния
- агломерация Сиэттл – Бельвью – Эверет – Такома, штат Вашингтон
- агломерация Вашингтон – Арлингтон – Бетесда, Округ Колумбия,
- агломерация Роли - Дарем – Чапен Хилл (Исследовательский треугольник), штат Северная Каролина
- агломерация Большой Бостон, штат Массачузетс
- агломерация Остин, штат Техас
- агломерация Большой Чикаго, штат Иллинойс-Индиана-Висконсин
- агломерация Хьюстон, штат Техас («NASA-city»)
- агломерация Питтсбург, штат Пенсильвания
- агломерация Миннеаполис - Сент Пол, штат Миннесота
- агломерация Денвер – Боулдер, штат Колорадо

По этим территориям были собраны доступные материалы в аспектах:

- образовательного и научно-технического потенциала;
- качества жизни, качества человеческого капитала;
- специализации высокотехнологических отраслей;
- связь НИОКР с ВПК (прямая или опосредованная);
- размер экономики и ее место в рейтинге США.

Материалы, сведенные в таблицу, к сожалению, невозможно привести в силу их обширности. Поэтому представим обобщающие данные по каждой позиции, характеризующие агломерации-регионы науки как территориально-градостроительные структуры.

Прежде всего, обратим внимание на то обстоятельство, что регионы науки, как это видно по названиям входящих в их состав населенных пунктов, являются «сложносочиненными» территориальными образованиями, как минимум трех форм.

Первая форма региона науки – агломеративная полицентрическая на базе нескольких равнозначных городов, объединенных образовательной и научно-инновационной функцией. Вторая форма региона науки – агломеративная моноцентрическая на базе крупного города, который является крупным образовательным и научно-инновационным центром, и малых городов-технополисов

или научно-производственных центров, в его агломерации. Третья форма региона науки – городская в пределах одного крупного города, который является образовательным и научно-инновационным центром мирового уровня. В последнем случае необходимо уточнить, что город, являющийся базой городской формы региона науки, в свою очередь может быть центром агломерации в ее общепринятом понимании, но входящие в эту агломерацию другие городские образования не относятся к технополисам, не имеют образовательной или научно-исследовательской функции. И в таком случае регионом науки является только центральный город такой агломерации. Все три формы полноценно выполняют свою роль – создают благоприятные градостроительные условия для обеспечения эффективного функционирования научно-инновационной деятельности (Рис.6).

Приведенный выше перечень регионов науки в соответствии с приведенной классификацией распределяется следующим образом.

1.Агломеративная полицентрическая форма региона науки: Сан-Франциско – Сан-Матео, Сан-Хосе – Санта-Клара, Сиэттл – Бельвью – Эверет – Такома, Роли - Дарем – Чапен Хилл;

2. Агломеративная моноцентрическая форма региона науки: Вашингтон – Арлингтон – Бетесда, Большой Бостон, Большой Чикаго, Денвер – Боулдер;

3. Городская форма региона науки: Остин, Хьюстон, Питтсбург, Миннеаполис-Сент Пол.

Очевидно, что все три формы регионов науки отличаются, прежде всего, географическим масштабом. Первая форма самая большая по пространственному распространению и градостроительному наполнению, такой регион науки включает обширные природные массивы, иногда до десятка малых населенных пунктов (в Силиконовой долине 21 малый город) между основными ядерными городами, развитую инфраструктуру. Для второй формы региона науки характерна высокая плотность расселения и инфраструктуры, связанность урбанизированных территорий



Рис. 7. Примеры территорий уровня регион науки в США.

центрального города агломерации с близко расположенными малыми городами-технополисами. Городская форма региона науки в этой классификации является самой малой по пространственным характеристикам, но между собой входящие в эту группу города различаются существенно: от Питтсбурга с 312 тыс. населения до Хьюстона с 2200 тыс. чел. Такой факт, на наш взгляд, является ярким свидетельством б***о***льшей специализации Питтсбурга в инновационной сфере на основе очень высокой концентрации научного потенциала.

Фактор величины образовательного и научно-технического потенциала является типологической характеристикой региона науки, также как таковая для технополиса. Как правило, в регионе науки действуют несколько университетов, нередко со значительной историей, с классическим или исследовательским типом образования. В некоторых случаях это целые образовательные системы, как, например, Хьюстонская – 77,0 тыс. студентов (4 университета) или Калифорнийская – 190,0 тыс. студентов (12 университетов). В Большом Бостоне во всех университетах и колледжах обучается почти 250,0 тыс. студентов, в образовании 5% от числа занятых, это мировой образовательный центр с топовыми университетами по всем рейтингам – Гарвард, МТИ, Бостонский университет. В агломерации Чикаго расположено 18 университетов с общим числом студентов более 176,0 тыс. Наименьшее количество студентов в регионе науки Сиэттл-Эверетт-Такома- 46,0 тыс. студентов, **среднее же количество студентов по выявленным регионам науки – 79,4 тыс.**

Количество занятых в S&E по регионам науки приведено в табл.3. Важным показателем также является общее количество научно-технических работников со степенью бакалавра и выше, что связано с качеством человеческого капитала на территориях. Все регионы науки характеризуются высоким процентом жителей с высшим образованием, превышающим средние показатели по стране[11]. Так, в Миннеаполисе – 46,3% с высшим образованием, второе место по США, а первое место по этому показателю у Сиэттла с 59,8%. Собственно, именно эти люди представляют так называемый креативный класс, в интересах которого и для привлечения которого администрации модернизируют и перестраивают свои города.

Человеческий капитал в его связи с экономическим развитием территорий был

11Количество жителей со степенью бакалавра в среднем по США составляет 22%, со степенью магистра – 11%, т.е. с высшим образованием 33%. Источник http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=EAG_NEAC (Дата обращения 09.04.2017)

проанализирован доктором Р.Флорида[12] совместно с the Martin Prosperity Institute в рамках исследования Americas Brainiest Cities по таким характеристикам как:

- процент взрослых в возрасте от 25 лет и старше, имеющих степень доктора, магистра или профессиональную степень;

- процент математиков и IT-специалистов в общей занятости;

- процент исследователей (в физических, биологических, социальных науках), как доля от общей занятости агломерации.

Индекс веса всех трех показателей был рассчитан по 339 ареалам городских округов в США. Результат этого исследования – наибольшим интеллектуальным потенциалом обладают американские метрополии (агломерации) **Вашингтон, ОК, Бостон, Силиконовая Долина, Сан-Франциско, Остин, Сиэттл, Роли-Дарем** и города Итака, Шарлоттсвилль, Мэдисон, Айова-Сити.

Практически все регионы науки входят в позиции top-10 рейтингов по качеству жизни и удобству ведения бизнеса, а такие города как Бостон, Сиэттл, Сан-Хосе, Денвер, Питтсбург, Остин, Миннеаполис возглавляют разные версии международных рейтингов в течение последнего десятилетия.

В перечне кластерных специализаций регионов науки, помимо образовательно-исследовательской функции, представлены такие высокотехнологичные отрасли, как медицина, биотехнологии, новые материалы, экологическая энергетика, аэрокосмос, военные технологии, искусственный интеллект и информационные технологии, ядерные технологии. В регионах науки размещены штаб-квартиры или подразделения американских и мировых компаний из списка *Fortune1000*.

В целом, в первом десятилетии 2000-х годов в США складывается система разделения инновационного труда [11]: Силиконовая долина сильна во всем, что связано с Web 2.0-3.0, мобильной телефонией, полупроводниками, в Массачусетсе активно разрабатывают медицинское оборудование, робототехнику, биотехнологии, Нью-Йорк специализируется на веб-приложениях, Северная Каролина и Вашингтон — телекомы, в Хьюстоне очень сильные разработки в области энергетики, Чикаго вновь появился на инновационной карте после успеха Groupon, в Лос-Анджелесе развиваются все индустрии, обслуживающие технологический мир Голливуда.

Весьма показательным является в регионах науки обстоятельство связи научно-исследовательского комплекса с работой по заказам военно-промышленного комплекса, т.е., то, что было отмечено исследователями еще в 70-е годы прошлого века, не потеряло

12http://www.creativeclass.com/_v3/creative_class/2010/08/31/where-the-super-brains-are/

актуальности и в наше время. Как выше была показана роль ВПК в формировании научно-инновационного рейтинга штатов, так и в агломерациях-регионах науки эта роль очень значительна. В агломерациях регионов науки Калифорнии расположены не только многочисленные базы Тихоокеанского флота США, но и исследовательские центры и национальные лаборатории МО США, успех Силиконовой долины в значительной степени обусловлен наличием стабильных военных заказов. В Денвере на предприятиях ВПК работает более 40% от занятых в экономике города, в Сиэттле расположены две из крупнейших военных баз ВМФ, знаменитая Роуд-128 в Бостоне также поднялась на заказах МО, Хьюстон неотделим от Космического центра им. Линдона Джонсона. **Военные заказы остаются мощным драйвером развития НИОКР и основой благополучия отрасли R&D в целом[13].**

Экономическая мощность регионов науки весьма различна и лежит в диапазоне от 4-ой экономики Хьюстона до 49-ой в агломерации Роли-Дарем (данные 2016 г.) Но во всех регионах науки концентрация высокотехнологичных производств и их роль в экономике превосходит среднее значение по США.

2.4. Примеры некоторых регионов науки США.

1. **Крупнейший в США регион науки агломерация Сан-Хосе – Санта-Клара (Силиконовая долина)[14]**имеет разветвлённую организационно-функциональную структуру на базе почти трех десятков городов, из которых четыре – опорные (Рис.8). Именно в них расположены четыре университета, в том числе ядерный стейкхолдер всей территории – Стэнфордский университет. Здесь расположены 37 технопарков, более 10 исследовательских центров, около 3000 фирм, на предприятиях производится половина всей продукции американской электроники, треть всех венчурных фондов в США инвестируют средства в компании Силиконовой долины.

13В Стратегии национальной безопасности США 2015 указано, что любая высокая технология, независимо от того, относится ли она к технике, финансам, организации и т. п., является технологией двойного назначения, которую можно использовать и в гражданских, и в военных целях. См..С. Ларина " Умножающие скорбь. Как выжить в эпоху войны элит ".М., Книжный мир, 2016/http://www.rulit.me/books/umnozhayushchie-skorb-kak-vyzhit-v-epohu-vojny-elit-read-468479-С.69

14 Использованы материалы https://ru.wikipedia.org/wiki/Силиконовая_долина, http://www.americancities.ru/info/gross_metropolitan_product/, http://www.softmixer.com/2011/02/blog-post_9331.html/,



РИС. 8. Схема Силиконовой долины. Университеты: 1- Стэнфордский, 2 – Калифорнийский, 3 – Сан-Хосе, 4 – Санта-Клара. Схема © F1CD.ru.

Источник http://www.f1cd.ru/internet/arts/silicon_valley/

Возникновение и развитие этого технологического центра связано с сосредоточением ведущих университетов, крупных городов на расстоянии менее часа езды, источников венчурного финансирования новых компаний, а также климатом средиземноморского типа. Идея создания зоны исследований новейших технологий связана со Стэнфордским университетом (Stanford University).

Область залива Сан-Франциско долгое время была основным местом для разработок и исследований структур ВМС США. В 1909 году здесь в Сан-Хосе была основана первая радиостанция в США. Годом позже выпускник Стэнфорда Сирил Элвилл приобрел патент на радиопередающую технологию и основал Federal Telegraph Corporation в Пало-Альто. На

протяжении следующего десятилетия его компания (FTC) создавала первую в мире глобальную радиосеть, и подписала контракт с ВМС США в1912 году. До середины тридцатых годов XX столетия территория Долины была занята предприятиями, обслуживающими ВМС США, позднее значительную часть территории заняли организации ВВС США и NASA с исследованиями в области аэронавтики.

Отцом Силиконовой долины называют Фредерика Термана (FrederickTerman), профессора Стэнфордского университета, который в 1939 г. убедил своих студентов Уильяма Хьюлетта (William Hewlett) и Дэвида Паккарда (David Packard) основать свое предприятие, что привело к рождению такого гиганта, как Hewlett-Packard Co. Компания Hewlett-Packard стала первой гражданской научно-технической компанией на территории Долины. После Второй мировой войны университет столкнулся с нехваткой денег, и средства на дальнейшее развитие Стэнфорда руководство университета решило получать от свободной земли, площадью 3.240 гектаров, путем сдачи в долгосрочную аренду (сроком на 51 год) за умеренную плату компаниям, занимавшимся новыми технологическими разработками. Поскольку эти компании создавали много новых рабочих мест, была решена проблема «утечки мозгов» – остановился отток студентов, закончивших Стэнфорд, в другие районы страны на трудоустройство. Существовали специальные программы финансовой помощи, прилагались все усилия, чтобы оставить молодых, талантливых исследователей в Калифорнии, создать условия для развития их научных разработок, бизнеса в данном районе. Этим было положено начало формированию в 1946 г. Стэнфордского Исследовательского центра (Stanford Research Institute), а в 1951 г. был создан The Stanford Industrial Park, – это были, по существу, первые высокотехнологические «инкубаторы». В 1957 году в СД была основана корпорация Fairchild Semiconductor Corp., которая стала пионером производства микросхем из кремния, заложившая основные новые традиции, на основе которых выросла инновационная экономика и Силиконовой Долины, и США.

В настоящее время в СД расположены множество компаний (Рис.9) из списка *Fortune1000*, из них 23 компании были заложены именно в Долине, среди них такие, как Adobe Systems, Agilent Technologies, AMD, Google, Intel, Yahoo!

Важнейшим достижением Силиконовой долины является ее уникальная атмосфера открытости и взаимовыручки, когда владельцы конкурирующих компаний



РИС.9. Зона предприятий электроники в Силиконовой долине. Фото из интернета. Источник:

http://planeta.moy.su/blog/kremnievaja_dolina_ehto_interesno/2013-04-17-1878

созванивались и вместе решали проблемы, здесь все варились в одном и том же котле, легко переходя из одной компании в другую, все вопросы решались за неформальными беседами в одном из популярных баров. Другими словами, **лояльность по отношению к технологическому развитию была выше, чем лояльность по отношению к конкретной компании [11]**, ничего подобного не было в штатах с богатой индустриальной историей, такими как Массачусетс, где сотрудники работали в одной компании по 25-30 лет в герметичной обстановке корпоративной секретности.

Эта уникальная атмосфера Силиконовой долины поддерживается эффективным функционированием в Пало-Алто одного из двух крупнейших инкубаторов в США — Plug&Play, под крышей которого сосредоточено более 300 компаний, которым за 5 лет работы удалось собрать более 750 млн долларов венчурных инвестиций.

В целом в этом регионе науки располагается более 6600 высокотехнологических компаний, в которых работают свыше 225 300 занятых в высоких технологиях, по другим данным, здесь трудятся более 386 000 специалистов ИТ-отрасли, что дает право Силиконовой долине считаться крупнейшим технологическим центром в США. На каждую

1000 занятых приходится 286 работников ИТ-сферы.250 тыс. человек. В количественном отношении кадровый потенциал Силиконовой долины сопоставим, с известными оговорками, с имеющимся на настоящий момент потенциалом всего московского научно-технического комплекса. Территория агломерации более 40000 га, общая площадь зданий и сооружений производственного назначения – 400 тыс. кВ.м. Столицей этого региона науки неофициально является город Сан-Хосе с населением 958 тыс. По данным на 2014г., Сан-Хосе с Силиконовой долиной - 16-ая агломерация США с совокупным продуктом в 214 млрд. долл.

Сан-Хосе за несколько десятилетий второй половины XX века увеличил свое население более, чем в 10 раз. Сейчас, вместе с пригородами, он входит в десятку крупнейших городов США. Штат Калифорния является самым сильным в экономическом отношении штатом страны: ее ВВП в 2015 г. составил $2.44 трлн, что чуть больше, чем ВВП Франции за аналогичный период. Поэтому, конечно, по всем позициям, характеризующим уровень жизни, города и населенные пункты Силиконовой долины занимают первые места.

2. **Регион науки Роли-Дарем [12] (Raleigh-Durham, штат Северная Каролина)** известен под названием Research Triangle Park (Исследовательский треугольник), который включает в себя три города: Релай с населением около 430 тыс., Дарем – 220 тыс., Чэпел-Хилл – чисто университетский город, число жителей которого всего 52 тыс. (Рис.6) В них находятся три основных университета штата Северная Каролина, в которых обучаются около 80 тыс. студентов из 150 тыс., обучающихся в образовательной системе штата. Кроме того, в регионе Роли-Дарем расположено еще 8 вузов регионального масштаба.

Технопарк ResearchTriangle располагается внутри территориального ареала, образованного городскими округами упомянутых городов (Рис.10). Это – один из крупнейших по территории парков мира – 2388 га, площадь зданий и сооружений более 2000 тыс. кВ.м..

Резидентами парка являются более чем 200 компаний, включая таких мировых

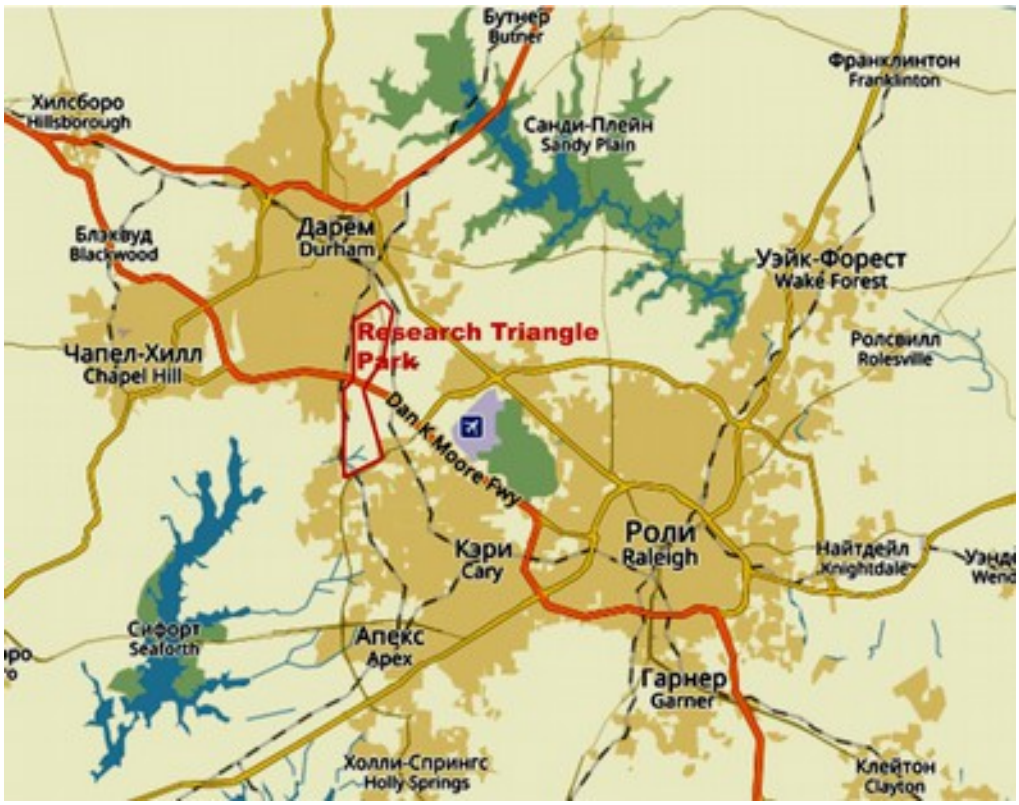


РИС.10. Базовые территории региона науки Роли-Дарем: города Роли, Дарем, Чапен-Хилл, ResearchTrianglePark. Подоснова: ©OpenStreetMap

лидеров в области высоких технологий, как IBM, GlaxoSmithKline, CREE, CiscoSystems и др. О численности занятых можно судить по следующим цифрам: 50 тыс. постоянных высокотехнологичных рабочих мест плюс 10 тыс. на подряде; 80% рабочих мест созданы мультинациональными компаниями. Только в подразделении IBM работает 14,0 тыс. сотрудников. **Перечень высокотехнологических направлений деятельности технопарка обширен, на его территории**расположен также ряд крупнейших научно-исследовательских институтов, которые по разнообразию направлений и объёмам исследований сопоставимы, например, с системой научных учреждений Сибирского отделения РАН.

В агломерации Роли-Дарем, центром которой является ResearchTriangle, около 1.6 млн. жителей, она занимает 45-е место среди крупнейших агломераций США с годовым оборотом 73 млрд. долл. (поданнымна 2014г.). Крупнейшие компании, базирующиесяв Роли: BB&TInsuranceServices, Capitol Broadcasting Company, Carquest, First Citizens Banc Shares, Golden Corral, Martin Marietta Materials и RedHat.

Развитие территорий региона науки Роли-Дарем также тесно связано с развитием Технопарка Research Triangle. В 2015 году Фонд развития RTP принял решение о реконструкции парка на $50,0 млнс созданием мультифункционального «Парк-Центр»,

который рассчитывается на то, чтобы обслуживать весь регион (Рис.11). Общая площадь сооружений Парк-Центр будет включать свыше 300 тыс. кВ.м. общественных пространств в самом сердце парка: магазины розничной торговли, выставки, рестораны и бары, творческие студии, развлечение и услуги. Создание Парк-Центр соответствует современным тенденциям включения в исследовательскую среду дополнительных функций общественного назначения, так называемый социальный инжиниринг.

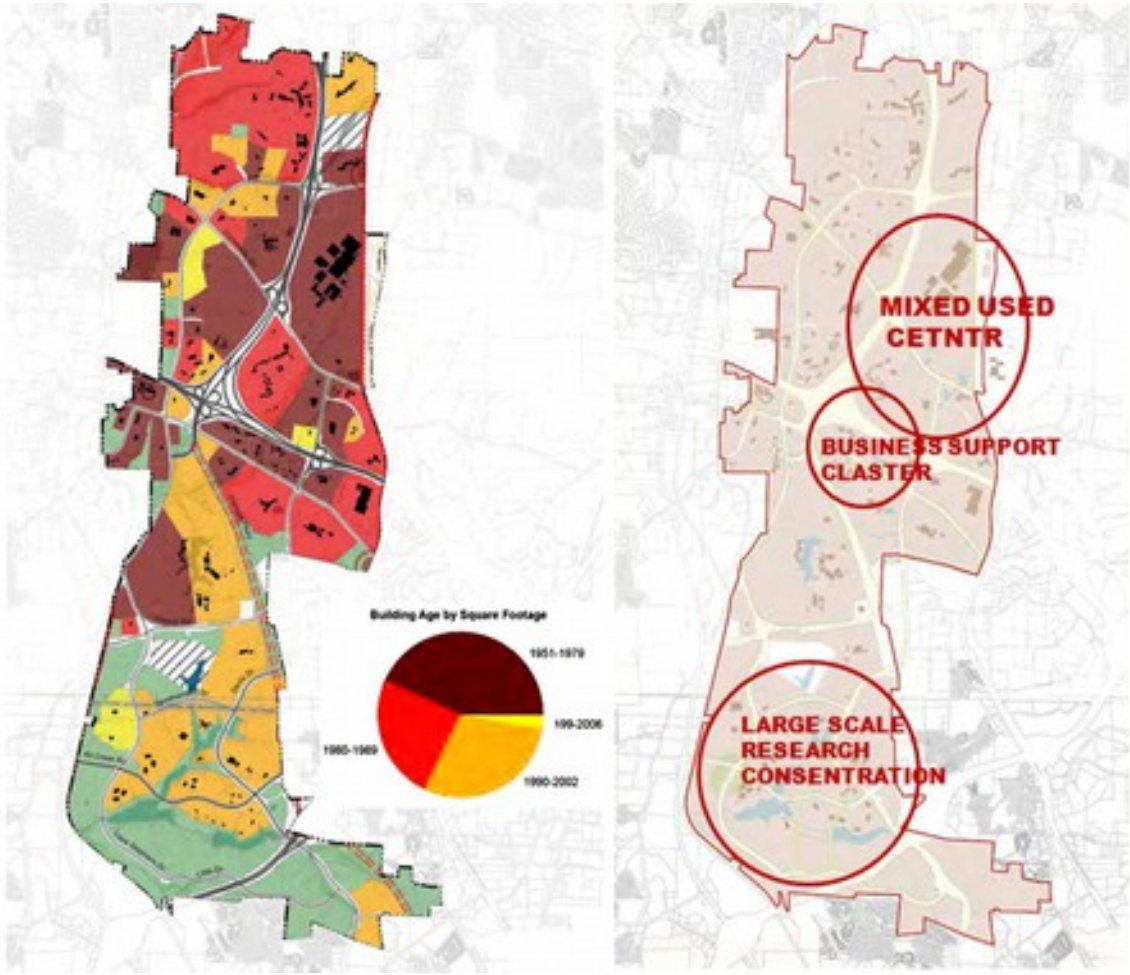


РИС. 11. Территория Research Triangle Park. Слева - схема застройки по этапам развития. Справа – основные зоны развития. Источник: «The ResearchTrianglePark/ Master Plan», ©Research Triangle Foundation of North Carolina/

Регион науки Роли-Дарем обслуживается крупным международным аэропортом Роли-Дарем, с общим пассажирооборотом около 10млн человек в год. Так же в окрестностях города имеется больше десятка небольших частных аэродромов.

Приведенные два примера регионов науки сформировались на основе нескольких опорных городов с базовыми университетами. Создание региона науки Бостон – Шоссе-

128 происходило на иной территориально-градостроительной основе.

3. **Бостон** – один из старейших городов США, крупный порт на севере Атлантического побережья, с высокоразвитыми ещё до Второй мировой войны машиностроением, химической и радиоэлектронной отраслями промышленности. Экономика агломерации Большой Бостон, наряду с производством, поддерживается образованием: здесь работают более 100 университетов и колледжей, включая такие мировые образовательные центры, как Гарвардский университет и Массачусетский технологический институт, а также Бостонский университет и Бостонский колледж. Это позволяет Бостону быть одним из крупнейших в мире образовательных кластеров и в сочетании с развитой инфраструктурой и высококвалифицированной рабочей силой одним из мировых лидеров втакихтоповыхотраслях, как биотехнологии, микроэлектроника и создание новых материалов.

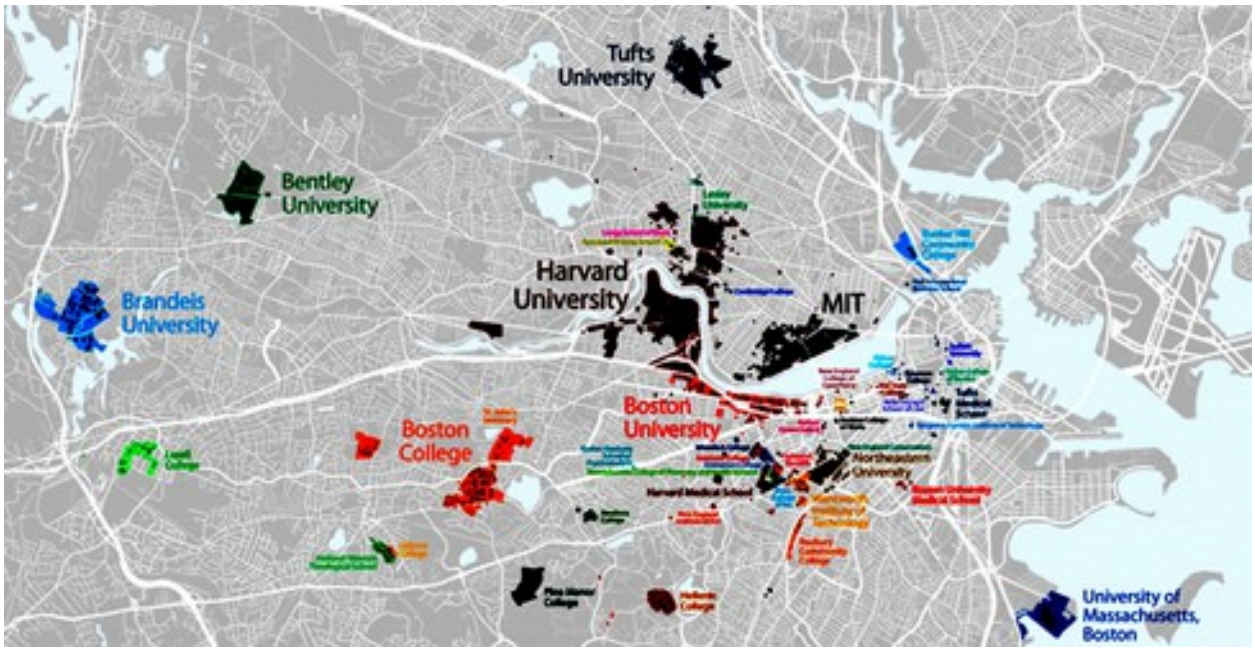


РИС.12. Плотность размещения образовательных учреждений мирового уровня в Бостоне. Схема ©Bill Rankin, 2007. Источник: http://www.radicalcartography.net/?boston_campus

Научно-промышленный комплекс региона науки Большой Бостон сформировался вокруг ядра, образуемого Гарвардским университетом и Массачусетским технологическим институтом в Кембридже. Еще до начала Второй мировой войны MIT стал главным центром технологических исследований в США, что предопределило его роль в модернизации американских вооруженных сил.Импульсом к формированию послужило создание при MIT Лаборатории им. Линкольна для исследований по противовоздушной и противоракетной обороне, в 1950-60 г.г. различные лаборатории при MIT получили около трети от общего объема государственного финансирования на военные исследования. Вдоль

шоссе №128, на котором расположена Лаборатория им. Линкольна, возникли сотни частных фирм по проведению НИОКР и разработке опытных образцов.

В отличие от исследовательских парков, в ареале Шоссе №128, Road-128 в английском варианте, получил развитие полный цикл создания инновационной продукции – от исследований до разработки опытных образцов, испытаний и серийного производства малыми сериями. Эти наукоёмкие производства на основе комбинации университетских исследовательских лабораторий и нескольких крупных промышленных фирм стабильно поддерживались правительственными заказами для МО США. К концу 1980-х годов общее число работающих в наукоёмком производстве и обслуживании возросло здесь до 250,0 тыс. человек, не считая занятых собственно в науке, исследованиях и образовании; доля работников высокотехнологичных отраслей достигла 33% от всех занятых, что значительно больше, чем в любом другом городском ареале США.

Поэтому Road-128 стал символом и синонимом функционального и территориального объединения исследований, разработок и внедрения результатов в производство новых видов наукоемкой продукции. Причем, необходимо отметить структурообразующую роль в процессе формирования региона Road-128 самой магистрали как важного коммуникативного модератора процесса. Как указывалось выше, в сфере науки и НИОКР коммуникация имеет очень большое значение для ускорения и эффективности получения результатов, научно-исследовательские учреждения вообще тяготеют к размещению вдоль коммуникативных транспортных каналов[15].

Опыт Road-128 в Бостоне был воспринят на других территориях США, причем не только с использованием основной идеи – сооружением окружной дороги и размещением вдоль нее исследовательских и научно-производственных фирм, но и буквального отражения в названии: Road-41 в Чикаго, Road 494 в Миннеаполисе, Road-202 в Филадельфии, Аллея спутников в Гейтесберге. То есть, если на территориях западной части США новые технопарки получали название в подражание Силиконовой долине - Силиконовые лес в Портленде, Силиконовая равнина в коридоре между Остином и Далласом, Силиконовые горы в Денвере, то в так называемых Приозерных штатах и штатах Новой Англии Восточного побережья новые технопарки называли в подражание Бостонской Road-128.

15 Этот тезис был блестяще доказан на обширном зарубежном материале в диссертации Э.К.Трутнева «Территориально-планировочное формирование научных учреждений в крупнейшем городе», автореферат на соискание ученой степени кандидата архитектуры, М., ЦНИИП Градостроительства, 1981г. К сожалению, рекомендации исследования не были оценены по достоинству вследствие главенства директивных методов в вопросах размещения научных учреждений в отечественной практике.

Среди компаний, возникших здесь, по меньшей мере, около 30 входят в список *Fortune 500*, вот только некоторые из них Veracode, SylvaniaElectricProducts, DigitalEquipmentCorporation, DataGeneral, BBNTechnologies, MITRE, Autodesk, ApolloComputer, PrimeComputer.

Регион науки Большой Бостон естественным образом сложился в агломерации радиусом около 30 миль (48 км). Он включает собственно Бостон в его исторических границах, города Кембридж, Квинси, Фрамингам, являющиеся, по существу, технополисами, то есть, в целом - территории между центром Бостона и Road-128. На KendallSquareв Кембридже самая большая плотность IT- и биотехнологических компаний в мире на квадратную милю — 163 (данные 2009 г.). Из тысяч компаний на KendallSquare более трехсот находятся под крышей инкубатора CambridgeInnovationCenter (CIC), который борется за звание крупнейшего в США с Plug&Playв Пало-Альто, Силиконовая долина.

Регион науки Б.Бостон после периода расцвета в 50-70 г.г. прошлого века, пережил серьезное экономическое падение в 80-90 г.г., однако, опора на мощный интеллектуальный потенциал якорных университетов позволила уже на рубеже веков опять стать крупнейшим инновационным центром глобального масштаба в области биотехнологий. В 2008 году правительство штата выделило 1 млрд долларов на строительство новых лабораторий и инфраструктуры для развития биотехнологий до 2020 года. Как и в послевоенное время с военными заказами, сегодня массачусетский биотех во многом опирается на государственную поддержку — на штат приходится 13% от общего финансирования со стороны NationalInstitutesofHealth[16], здесь находятся пять из семи госпиталей, получающих наибольшее финансирование со стороны этой организации.

Бостон неоднократно занимал верхние позиции различных версий рейтингов качества жизни, как американских, так и международных, по общему мнению экспертов, он относится к категории «альфа-городов»[17], обеспечивающих наилучшие условия для проживания и самореализации креативного класса. Бостон – яркий пример города,

16NationalInstitutesofHealth (NIH, Национальные институты здоровья) — учреждение Департамента здравоохранения Соединённых Штатов Америки. Является основным центром правительства США, ответственным за исследования проблем здравоохранения и биомедицины. NIH состоит из 27 институтов и исследовательских центров./wikipedia.org/wiki/Национальные_институты_здравоохранения_США

17Глобальный город (англ. *Globalcity*, используются также термин мировой город (англ. *worldcity*) или альфа-город (англ. *alphacity*) — это город, считающийся важным элементом мировой экономической системы. Такой город обычно имеет ключевое значение для больших регионов Земли и оказывает на них серьёзное политическое, экономическое или культурное влияние. Термин «глобальный город» впервые был использован Саскией Сассен в её работе*Theglobalcity* (1991)https://ru.wikipedia.org/wiki/Глобальный_город

модернизирующего городскую среду для привлечения представителей креативного класса, в администрации учрежден специальный департамент, отслеживающий количество работников S&D, привлеченных в город, особая забота направлена на математиков и сотрудников IT. Это обеспечивает реализацию тенденции STEM-образования[18], как ключевой тенденции инновационной экономики – экономики знаний.

Город известен крупнейшим проектоммодернизации транспортной инфраструктуры, уникальным для американских городов, где такие крупные проекты являются исключительной редкостью, благодаря которому не только существенно улучшилась транспортная доступность, но и на 12% сокращены вредные выбросы. Этот проект состоял из двух частей, первая часть содержала сооружение тоннеля с восьмиполосной магистралью в тяжёлых геологических и градостроительных условиях, грандиозное преобразование существовавшей, поднятой на уровень трех этажей, магистрали с освобождением 10 га площадей для новых бульваров и парков[19]. Вторая часть связана со строительством самого широкого 10-полосного вантового мостав мире.

Кроме того, Бостон – один из первых крупнейших городов, разработавших систему велодорожек в структуре сложившихся территорий и транспортных магистралей. Этот проект реализовывался на протяжении 20 лет, и на каждом этапе и фрагменте территории отрезок велосети был актом компромисса между велолюбителями, владельцами территорий и участков, жителями района и муниципальными властями. В целом, признано, что реализацией этого проекта город поднял на новую высоту методы и практики урбанистической работы с гражданским обществом.

18**STEM:** Science- Наука, Technology – Технология, Engineering - Инженерное дело, Math – Математика. Образовательная система, направленная на междисциплинарный и проектный подход, в основе которого интеграция естественных наук, технологии, инженерного творчества на базе математики.

19http://www.roadtraffic-technology.com/projects/big_dig; https://ru.pinterest.com/cmoynihan1102/urban-planning/

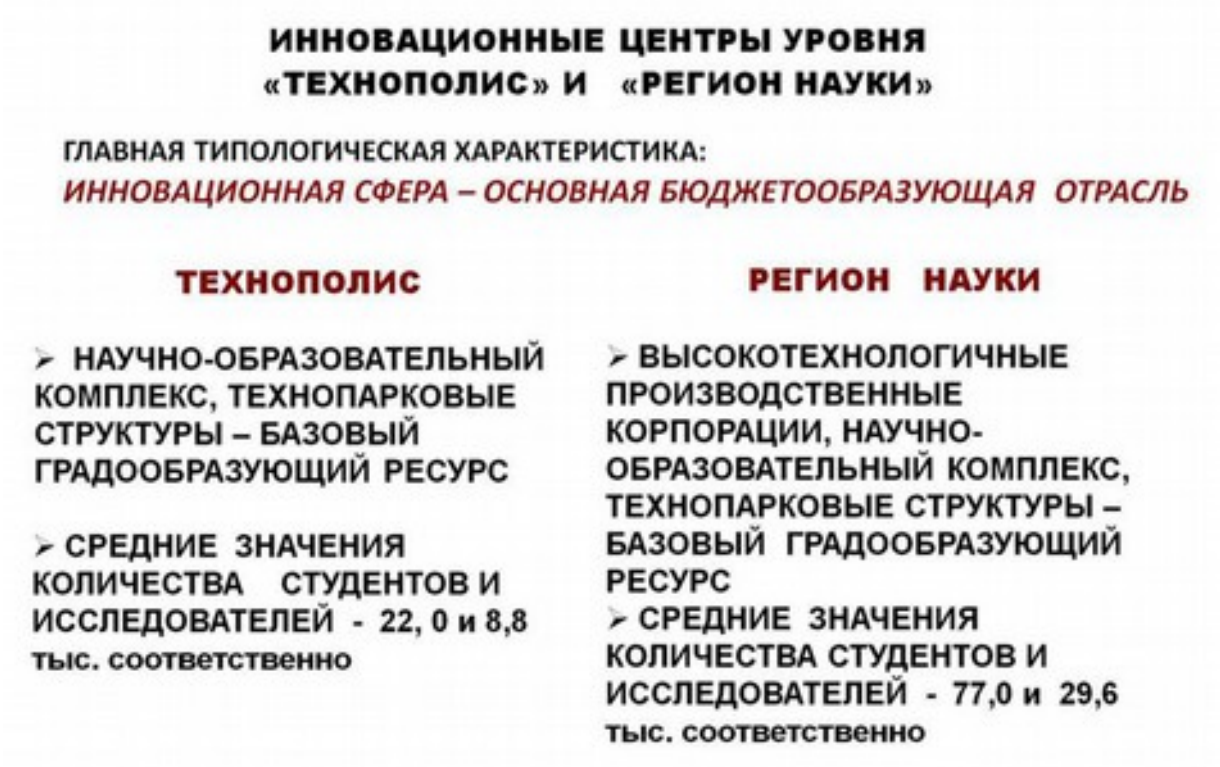


РИС.14.5. Сравнительные типологические характеристики технополисов и регионов науки.

3. Территории регионов науки в Европе.

В Европе третий уровень иерархии территориально-пространственной системы в организации научно-инновационной деятельности начал локально формироваться в 80-90 г.г. прошлого века. Как видно из перечня технополисов, изученных в разделе 2.2. настоящего исследования, большинство из них расположено в Европе, т.е. именно технополисы являются характерными базовыми структурами развития инновационной экономики на континенте. Однако, вызовы, которые встают перед европейскими городами и метрополиями, заставляют изыскивать новые конкурентные преимущества для развития экономики и расширения бизнесов, обеспечивающих повышение благосостояния граждан. Разные страны и регионы Европы движутся в этом направлении разными путями, но при этом общим для них является, на наш взгляд, приоритет в объединении территорий на базе развития научно-инновационной сферы и образования. Инвестиции и занятость в показателях городского развития отражают трансформации в экономике от капиталоемких отраслей к наукоемким отраслям, что тесно связано с развитием городов и территорий и является их стратегическим ресурсом.

Проблематики формирования и развития агломерации Большого Парижа как

региона науки на основе ядерных структур парижского университета мы касались выше в разделе, посвященном развитию технополиса Плато Сокле. В настоящем разделе рассмотрим два крупных территориальных образования, которые можно отнести к регионам науки уже по факту их самоназвания: международная агломерация Копенгаген-Мальме в результате развития биотехнологического кластера стала называться MediconValley, а агломерация Роттердам-Делфт-Гаага - Science Port Holland с лозунгом «Инновационные технологии создают бизнесы». Подходы к формированию этих регионов науки некоторым образом прямо противоположны. В MediconValley обширные градостроительные и транспортные проекты полностью преобразовали и резко подняли качество городской и деловой среды городов региона, что сразу стало привлекать высококвалифицированных специалистов. И это дало возможность выбрать наиболее перспективные отрасли исследований и разработок, специализировать образование и НИОКР в целях достижения резкого скачка в инновационном развитии.

Идеологи Science Port Holland опирались на имеющийся опыт скандинавского Medicon Valley и других технологических центров Европы: здесь, уже исходя из



РИС.1. Схемы агломераций – опорных территорий регионов науки в Европе.

требований формирующегося с опережением инновационного центра, будет совершенствоваться транспортная и городская инфраструктура, поднимая на новую высоту качество жизни и среды обитания.

3.1.Агломерация Копенгаген-Мальме [13,14,15].

Формирование региона науки на базе агломерации Копенгаген-Мальме Medicon Valley было заложено в начале 1990-х годов, когда правительство Дании осознало существенное отставание страны и столицы от мировых центров. Копенгаген никогда не входил в первую лигу не только мировых, но и европейских городов, развитие которых связано с получившими решающий вес финансовыми и банковскими сферами. В настоящее время Копенгаген не только считается одним из наиболее привлекательных городов для жизни в мире, но и является центром преуспевающей международной агломерации, имеющей высокие рейтинги по фактору образования и инноваций.

Определяющим в планах развития датской столицы было предложение о необходимости совместного использования потенциалов датского Копенгагена и шведского Мальмё в составе единого региона, разнесённого по двум берегам Эресуннского пролива. Это предложение было внесено в 1989 году экспертным советом, созданным для целей разработки новой стратегии городского развития. В докладе экспертного совета указывались проблемы, обуславливающие целесообразность и необходимость создания новой трансграничной датско-шведской конурбации Копенгаген-Мальмё:

—политическая воля к продвижению Копенгагена на мировой арене и экономический запрос на изменения;

—высокий спрос на жилые площади в городе при наличии обширных пустующих территорий в пешей доступности от центра;

—отсутствие крупного и современного финансового и бизнес-квартала.

В качестве решения проблем были предложены четыре крупномасштабных проекта, получивших широкую известность и за пределами Скандинавии: Эресуннский мост; Копенгагенское метро; расширение столичного аэропорта Kastrup; проект Ørestad на острове AmagerVest.

Таким образом, стратегия развития включала три масштабных инфраструктурных проекта и один крупный девелоперский проект, размещённый на Amager Vest - острове на восточной границе Дании со Швецией, который всегда был изолированной городской периферией, несмотря на размещённый там главный столичный аэропорт Каструп.

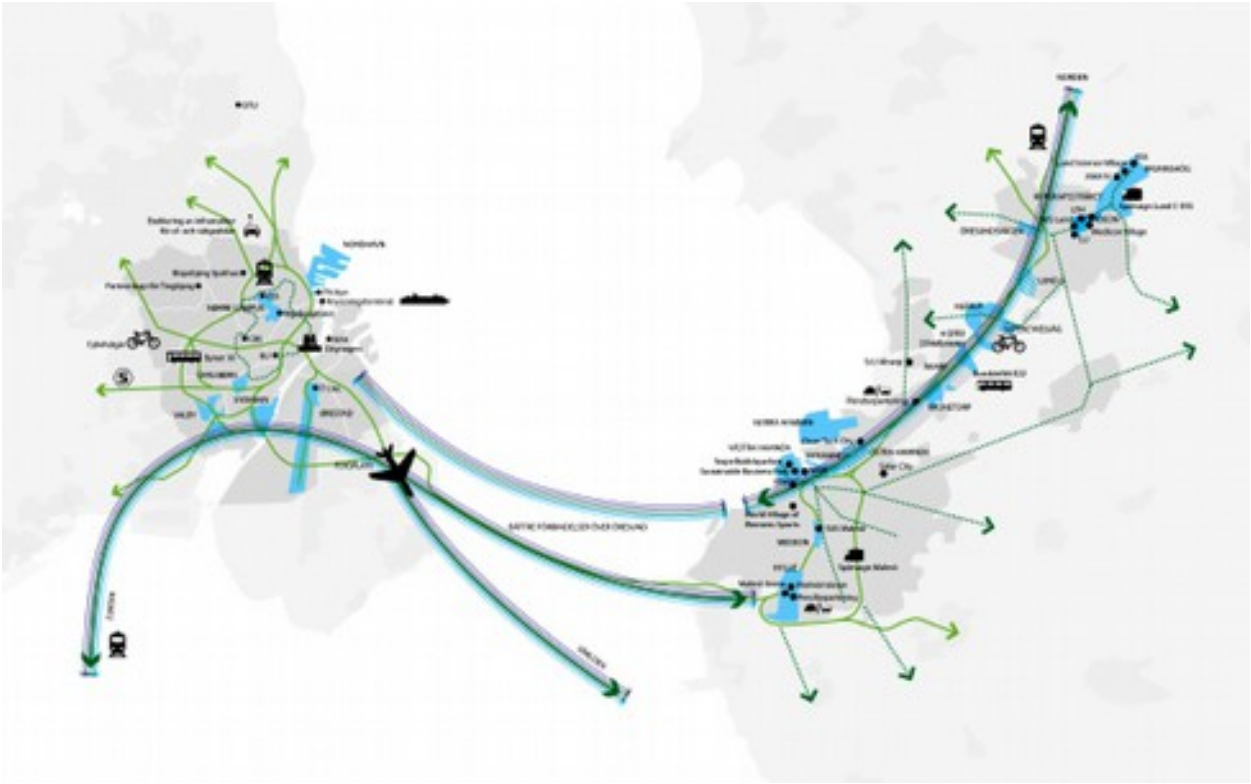


РИС.2. Схема транспортных связейагломерации Копенгаген-Мальме как базовой основы ее формирования. ©CopirightCopengagenCapaciny/InvestinSkane. Источник: Kerstin Jakobsson. Welcome to Medicon Village. CopengagenCapaciny/Invest in Skane // www.fbo-corridor.eu, https://docviewer.yandex.ru/view/115438055/?*=NN6o4c7OGQkXPin%2BJqlfeNaodGN7InVybCI6Imh0dHA6Ly93d3cuZmJvLWNvcnJpZG9yLmV1L2ZpbGVzL3BkZi8wNC1NZWRpY29uLVZpbGxhZ2UtSmFrb2Jzc29uLnBkZiIsInRpdGxlIjoiMDQtTWVkaWNvbi1WaWxsYWdlLUpha29ic3Nvbi5wZGYiLCJ1aWQiOiIxMTU0MzgwNTUiLCJ5dSI6IjQwNDI4NjQzODE0ODEwMDM3OTAiLCJub2lmcmFtZSI6dHJ1ZSwidHMiOjE0OTI5Njc4Mjg4NzZ9&lang=en

Создание новой трансграничной конурбации было очень сложной и масштабной задачей, поскольку государства разделены неглубоким, но широким (15 километров между Мальмё и Копенгагеном) морским проливом. Существовавшая паромная переправа не была в состоянии удовлетворить прогрессирующие транзитные потребности растущих экономических связей регионов двух стран. Поэтому в 1995 году было начато сооружение Эресуннского автомобильно-железнодорожного моста-туннеля через пролив. Восемь километров над проливом дорога проходит по мосту, оставшиеся пять километров преодолеваются по туннелю под проливом, это решение продиктовано необходимостью свободного прохода по каналу крупных кораблей и танкеров.



РИС.3. Фрагмент моста-тоннеля Эрессун, вход в тоннель. Фото из Интернета. Источник: https://www.obozrevatel.com/tech/news/75409-daniyu-i-shvetsiyu-soediniaet-most-ukhodiashchiy-v-vodu.htm

Реконструированный копенгагенский аэропорт Каструп на данное время является самым загруженным аэропортом в Скандинавии, обслуживая более чем 23 миллиона пассажиров в год. Его основное расширение произошло в 1998 году, а в 2000 году новая железнодорожная ветка соединила аэропорт с Копенгагеном и Мальмё – через построенный Эресуннский мост. Связка мост+аэропорт стала очень важным шагом к интеграции двух сторон пролива в единый экономический регион. И в настоящее время аэропорт Копенгагена выполняет роль трансконтинентального хаба в международной конурбации, обслуживающейся широкой сетью электричек, паромов и метро.

Хотя Копенгагенская агломерация по численности населения более, чем двукратно превосходит таковую в Мальмё (1,23 млн и 0,6 млн жителей соответственно), количество жителей, вовлеченных в агломерационный процесс, по максимальным оценкам может достигать 3,6 миллионов граждан (2,4 миллиона жителей с датской, и 1,2 миллиона со шведской стороны). **Крупные объединенные территории имеют гораздо большие конкурентные преимущества на международной арене и, таким образом, решение о**

создании единого региона является очень серьёзным шагом к повышению конкурентоспособности и Копенгагена, и Мальмё в глазах международных инвесторов.

Предпосылкой создания биотехнологического кластера Medicon Valley явились возникшие еще в XIX веке в Копенгагене лаборатории пивоваренного завода Carlsberg, и несколько крупных фармацевтических компаний. Опорным ресурсом в кластере является **Копенгагенский университет,** структурообразующий в университетской системе Дании, с 35 000 студентов и более чем 7 000 преподавателей и служащих. Университет обеспечивает высокий уровень исследований в нескольких инновационных секторах, которые формируют бизнес-кластеры в информационных технологиях, биотехнологии, фармацевтике, экологически чистых технологиях и решениях «умного города».

Со стороны Швеции главная ставка на формирование агломерации Medicon Valley делалась не столько на Мальме, сколько на расположенный севернее **Лунд с его Университетом и главное – научным парком Идеон,** основанным в 1983 году в северо-западном секторе территорий города. В Лунде с индустрией знаний связано около 25 000 рабочих мест и обучается 40 000 студентов. За 28 лет резидентами технопарка побывало около 900 компаний, три четверти которых были связаны с университетом Лунда.

В 1996 году была основана кластерная организация Medicon Valley Academy, развитие финансировалось Европейским фондом регионального развития. За счет создания инфраструктуры и финансирования НИОКР удалось добиться быстрого роста. Сейчас **MediconValley — один из крупнейших в мире центров фармацевтики и биотехнологий**. Здесь представлено 25 фармацевтических компаний с собственными центрами исследований и разработок, 65 компаний по производству медицинского оборудования, работает 10 тыс. исследователей, более 40 тыс. человек занято только в частных компаниях в сфере медицины и биотехнологий.

В целом, в радиусе 50 километров от моста Эрессун расположено 11 университетов, объединенных образовательными курсами, программи исследования и проектами. Всего в университетах международной агломерации обучается 150 тыс. студентов, из них 45 тыс. — по профильным медицинским и биологическим специальностям. Эта мультидисциплинарная деятельность была формализована в 1997 посредством основания **конфедерации «Университет Øresund»** с собственной конституцией, руководством, скромным бюджетом и малочисленным управленческим аппаратом [16]. “Университет Øresund” - одна из самых многочисленных университетских конфедераций в Европе, программы сосредоточены на медицине, биотехнологиях, еде, экологической промышленности и IT-коммуникациях. Конфедерация “Университет Øresund”

взаимодействует с программой Medicon Valley Academy[20].



РИС.4. Новые объекты в развитии научно-инновационной сферы Лунда: MediconVillage, синхротронный комплекс MAXIY и ускоритель ESS.Схема ©CopirightCopengagenCapaciny/InvestinSkane. Источник:KerstinJakobsson. WelcometoMediconVillage. CopengagenCapaciny/InvestinSkane // www.fbo-corridor.eu, https://docviewer.yandex.ru/view/115438055/?*=NN6o4c7OGQkXPin%2BJqlfeNaodGN7InVybCI6Imh0dHA6Ly93d3cuZmJvLWNvcnJpZG9yLmV1L2ZpbGVzL3BkZi8wNC1NZWRpY29uLVZpbGxhZ2UtSmFrb2Jzc29uLnBkZiIsInRpdGxlIjoiMDQtTWVkaWNvbi1WaWxsYWdlLUpha29ic3Nvbi5wZGYiLCJ1aWQiOiIxMTU0MzgwNTUiLCJ5dSI6IjQwNDI4NjQzODE0ODEwMDM3OTAiLCJub2lmcmFtZSI6dHJ1ZSwidHMiOjE0OTI5Njc4Mjg4NzZ9&lang=en

Одним из ярких и наглядных последствий успешного развития агломерации Копенгаген-Мальме явилась существенная победа Университета и города Лунда в общеевропейском конкурсе на размещение **ESS [17] - многопрофильного научно-исследовательского центра, основанного на работе самого мощного в мире импульсного источника нейтронов**. В этом проекте выступают партнерами не менее 17 европейских стран, начав сотрудничество с момента проектирования, и продолжая при строительстве и эксплуатации. Ускоритель строится в районе Brunnshög, в продолжение пространственного вектора между историческим центром города и районом Университета и

20http://www.mediconvalley.com/

Идеона. Управление данными и программным обеспечением ESSa будет расположено в Копенгагене. Завершение строительства и ввод в эксплуатацию ожидается к 2025 году.

Лунд был выбран для размещения ESS, удовлетворив, прежде всего, требованиям наличия образованных и высококвалифицированных кадров, развитой научной и промышленной среды. Площадка ESS расположена на северо-восточной окраине Лунда, рядом с **MAX IV - синхротронным комплексом.** В MAX-лаборатории ежегодно работает 1000 исследователей из более чем 30 стран мира, введены в эксплуатацию 14 пучковых каналов, создано 19 независимых экспериментальных станций, поддерживающих широкий спектр научно-экспериментальных методов, таких как кристаллография макромолекул, электронная спектроскопия, нанолитография и производство меченых фотонов для фото-ядерных экспериментов. Ожидается, что на связке этих двух объектов – MAX IV и ESS - к 2025 году возникнет научно-производственная зона на 20,0-25,0 тысяч рабочих мест. В том же ареале города строится жилой район на 3000 квартир. Город готовится к принятию и обеспечению жильем более 4,0тысяч иностранных специалистов, которые будут работать в новом научном комплексе: была реконструирована транспортная инфраструктура, реализован проект маршрута выделенной трамвайной линии, проводятся большие работы по ландшафтной организации территории ускорителя.

3.2. Агломерация Роттердам-Делфт-Гаага - Science Port Holland. [18,19,20]

В конце первого десятилетия настоящего века возникла программа Science Port Holland в южной области Нидерландов как ответ на требования повышения конкурентоспособности региона и достижения высоких позиций в глобальном мире, при этом идеология этого процесса опиралась на мощный ресурс Knowledge&HighTech региона. Международный опыт достижения глобального лидерства, накопленный к этому времени, свидетельствовал, что создание таких территориальных ядер опережающего роста, которые на Западе называют «High Tech Hot Spot»[21], позволяют инициировать и стимулировать стратегическое сотрудничество и расширить инновационную деятельность на международном уровне между институтами знаний и хай-тек компаниями.

Ключевые задачи для Science Port Holland:

- усиление региональных позиций кластера, в котором Дельфтский Технологический университет и Университет Эразма в Роттердаме занимают ведущие мировые позиции на уровне глобальных лидеров;

- инициирование и стимулирование стратегического сотрудничества и открытых инноваций между национальными и международными институтами знаний и бизнесом;

21Hot Spot – горячая точка

- урбанистическое развитие территории производства технологических инноваций.

Для реализации этих задач имеются существенные предпосылки:

- международно признанные Институты знаний - Делфтский Технологический Университет и Университет Эразма в Роттердаме;

- человеческий капитал высокого качества;

- наличие долгосрочных капиталовложений в инфраструктуру;

- кампус «fullservice» в экологической среде.

Стейкхолдеры проекта Science Port Holland:

• город Роттердам 33,3 %

• город Делфт 33,3 %

• Делфтский Технологический Университет 33,3 %

Партнеры

• Университет Эразма/ ErasmusMedicalCentre

• DSM Group (химическое производство и специальное оборудование)

• Порт Роттердама

• Аэропорт Роттердама

Делфтский Технический Университет (*Technische Universiteit Delft*) — старейший (основан в 1842 году) и крупнейший технический университет в Нидерландах, насчитывающий более 17 000 студентов и 2600 научных сотрудников. Входит в объединение IDEA League (ассоциация пяти технических вузов Европы) совместно с университетами Парижа, Цюриха и Аахена. Вместе с Лейденским Университетом и Университетом Эразма в Роттердаме составляет стратегический альянс, цель которого улучшение качества образования и развитие научных исследований на мировом уровне. В Университете 8 факультетов - механики и морской инженерии, архитектуры, строительства, математики, электротехники и информатики, аэрокосмических исследований, изучаются другие прикладные и инженерные науки. В составе Университета несколько исследовательских центров, в том числе Институт транспорта, где активно ведутся исследования в области энергетики, технологических процессов, современной инфраструктуры и мобильности.



РИС.5. Схема расположения основных зон Делфтского Технологического университета. Исходная схема ©TDU. Источник: https://d1rkab7tlqy5f1.cloudfront.net/TUDelft/Over_TU_Delft/Contact_en_Bereikbaarheid/Plattegrond%20TU%20Delft.pdf

Кампус ДТУ занимает более 161 тыс.га, это один из крупнейших в мире городских университетских кампусов. Планировка кампуса принадлежит к открытому типу, ежедневно около 27.000 человек посещают университетский городок: студенты, ученые, горожане, туристы, сотрудники университета и предприятий на территории кампуса.

ДТУ развивает свои образовательные и исследовательские программы на основе сотрудничества с **TNO (Голландский государственный институт прикладных научных исследований)** - независимой исследовательской организацией, которая более 80 лет вносит свой инновационный вклад в повышение конкурентоспособности предприятий и качества жизни в целом. В TNO семь тематических направлений - энергетика, здоровый образ жизни, строительство, оборона, промышленность, мобильность и информатика, в которых работают 4 500 высококвалифицированных сотрудников. Уникальность методов работы TNO состоит в широком применении междисциплинарного подхода в исследованиях. TNO не только поддерживает контакты с ведущими университетами Голландии, но прямо размещает свои подразделения в их кампусах, в частности, в кампусе ДТУ.

Благодаря сотрудничеству с TNO Университет работает с такими стратегическими

партнёрами, как ASML, Philips, NXP, Samsung, ACMI, компаниями оборонного комплекса Нидерландов и других стран Европы. Именно TNO задает идеологию Science Port Holland: не проводить разработки ради разработок, если на эти разработки нет заказчика и потребителя, другими словами, **миссия Science Port Holland - создание инноваций, которые повышают конкурентоспособность клиентов и благосостояние общества.**

Университет Эразма является государственным университетом, расположенном в Роттердаме, втором по величине городе страны с самым большим портом Европы. В Университете семь факультетов, сфокусированных на четырех направлениях:

- здоровье - факультет медицины и медицинских наук и Институт политики здравоохранения и управления;

- экономика - школа экономики и школа менеджмента;

- управления - школа права и факультет социальных наук;

- культура - школа истории, культуры и коммуникаций факультета социальных наук и факультет философии.



РИС.6. Схема расположения основных зон Университета Эразма в Роттердаме. Исходная схема © Erasmus University Rotterdam. Источник: https://www.eur.nl/wegwijzer/plattegronden/

Университет Эразма с Erasmus Medical Centre является крупнейшим и одним из ведущих академических медицинских и травматологических центров в Нидерландах, в то время как школы экономики, бизнеса и управления хорошо известны в Европе и за ее пределами. Университет Эразма в 2010 году вошел в первую десятку бизнес-школ Европы

по финансам, в 2015 году по общему уровню образования занял 20-ую позицию в Европе, 72-ую в мире по социальным наукам и 40-ую по медицинской клинике.

Таковы основные Knowledge&HighTech ресурсы потенциала Science Port Holland. В преобразовании территорий, включенных в Science Port Holland, ведущая роль принадлежит Роттердаму с его передовыми градостроительными и урбанистическими практиками, реализуемыми всемирно известными фирмами OMA и MVRDV.

Роттердам, практически полностью разрушенный бомбардировками во время второй мировой войны, не был восстановлен, а стал, по решению властей города, лабораторией современной архитектуры. Сейчас Роттердам - не только крупнейший порт Европы и второй в мире, но и ультрасовременный город, визуальный образ которого позволяет представить облик европейских городов в будущем. Порт Роттердама является не только барометром мировой экономики, но и, применяя опережающие технологии для трансформации и развития (автоматизация, уход от ископаемого топлива, устройство высококлассных туристических терминалов) также дает представление и понимание экономики будущего.

Характерно, что **экономический успех Роттердама связан с опережающими транспортными решениями.** Первое из них принято еще в середине XIX века: на фоне стремительной индустриализации региона Рур в Германии был прорыт канал между местной рекой Маас и Рейном, что создало самый востребованный судоходный маршрут из промышленного центра Европы в Северное море[22]. В середине XX века в Роттердаме был устроен километровый туннель, соединивший берега реки Маас, который имеет, помимо автомобильной, и велосипедно-пешеходную полосу. Для велосипедистов и пешеходов на обоих берегах реки еще в 1956 году построены входные павильоны и эскалаторы для спуска в тоннель. С 2007 года действует специализированная грузовая железная дорога Betuweroute, соединяющая Роттердам с Германией. Помимо известной трамвайной сети, город имеет четыре ветки метрополитена и линию скоростного трамвая с Гаагой.

22Порт Роттердама - барометр мировой экономики. / http://www.vestifinance.ru/articles/68868

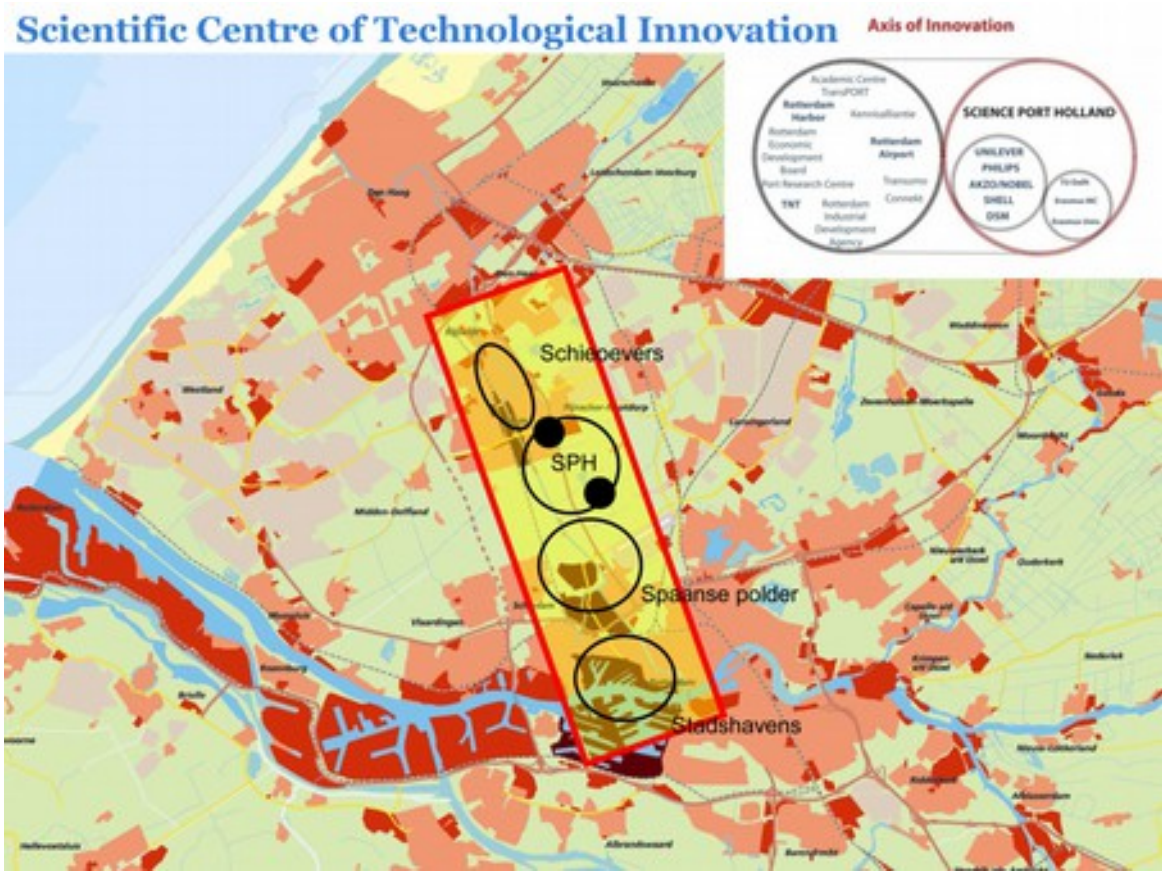


РИС.9. Схема пространственной локализации основных стейкхолдеров региона науки Science Port Holland. Схема © Willllem M. Trommells. Источник: Willllem M. Trommells. Where technology innovation creates business. Science Port Holland.TYD, 2009г., С.10

Тактически выверенные решения развития транспортно-коммуникативных решений реализуют стратегию превращения Роттердама не просто в транспортно-перевалочный центр европейского уровня, а в глобальный хаб, через который обеспечена связь со всем миром не только Нидерландов, но и всей континентальной Европы.

Роттердам, наряду с Делфтом, Гаагой и Лейденом, является частью региона Южная Голландия в крупной городской агломерации Рандстаад. Северная часть Рандстаад представлена Амстердамом и Утрехтом. Проект Science Port Holland, основанный на углублении консолидации и концентрации ресурсов, очевидно, является точкой роста экономики Рандстаад в целом, этот процесс далее будет распространен на присоединение к проекту Лейдена, Амстердама и Утрехта.

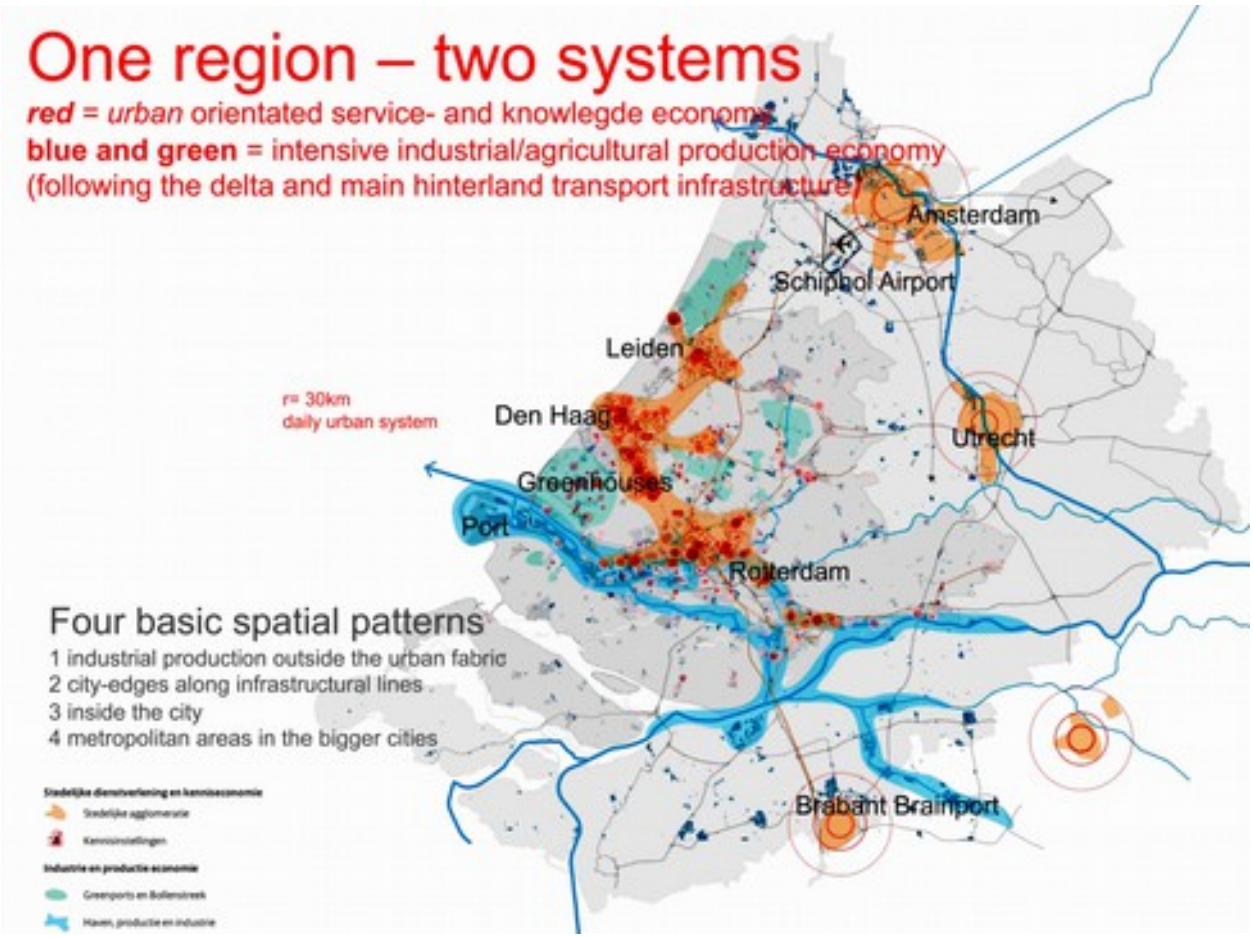


РИС. 10. Локализация основных экономических систем в регионе науки Science Port Holland и агломерации Рандстад:

красные зоны – экономика сектора услуг и Knowlegde&HighTech;

зеленые зоны – интенсивное развитие агрокультурного производства;

голубые зоны – индустрии, связанные с дельтатехнологиями и транспортом

Схема ©Helmut Thoele&Nicolas van Geelen. Источник: Helmut Thoele&Nicolas van Geelen. The resilient region. Province of South-Holland (The Netherlands), 2011, C.9. 20130321_Paris_workshop_HTNVG_web

Основные позиции развития региона науки Science Port Holland заключаются в решающем переходе к инновационной экономике, что проявляется ростом сферы услуг и сектора образования и технологий. Традиционные промышленные кластеры слабо вписываются в рынок труда, что свидетельствует о приоритете экономики города над экономикой производства. Возможности развития, по мнению голландских экспертов [21], кроются в новых «малых» смежных отраслях: «Сила региона в комбинации секторов»[23]. Именно с этим положением связаны такие программы пространственного развития как Science Port Holland, продуцирующие локализацию точек роста умножения и взаимодействия бизнесов. Естественным проявлением реализации этой программы

23 Там же, С.26

является существенный пересмотр значения университетских кампусов в пространстве новой экономики знаний. Кроме того, на первые позиции выходят высокое качество общественных пространств и вообще их всемерное преумножение в структуре городских территорий, высокое качество жилья и услуг, расширение рынка труда в новых секторах экономики и образовании.

Однако, потребности обеспечения равномерного развития экономики, максимального использования имеющихся высокоэффективных ресурсов и плавного перехода к новому технологическому укладу, создали предпосылки для параллельного функционирования двух экономических систем Science Port Holland – системы экономики услуг и Knowlegde&HighTech и системы интенсивной экономики индустриального сектора, агросектора и дельтатехнологий[24], которые традиционно высокоразвиты в регионе. Обе системы при этом в пространственной локализации следуют сложившейся высокоэффективной и диверсифицированной транспортной системе.

Для обеспечения заявленных целей Science Port Holland проводятся мероприятия по преобразованию и развитию территорий – Urban Development Strategy. Цель этой стратегии имеет два уровня, на первом – дальнейшее формирование полицентрической системы урбанистического развития, в основе которой наблюдаемое исследователями явление отсутствия у малых и средних городов критической массы ресурсов, позволяющих им противостоять энтропии местной экономики на фоне крупных успешных городов, которые в большинстве своем уже перешли на путь развития экономики знаний. На втором - совершенствование т.н. «мягкой инфраструктуры»: транспорт, медицинское обслуживание, места отдыха, культурные объекты, среднее образование и детские сады и т.п. Через совершенствование системы скоростных транспортных связей малые и средние города связываются в одно целое с крупными центрами, получая дополнительные социально-экономические и производственные функции, повышая занятость проживающих на территории. Этот синергетический эффект позволяет подтягивать слабую экономику периферийных районов в агломерациях крупных городов.

24Проект «Дельта» (нидерл. *Deltawerken*) — проект по созданию защитных конструкций на юго-западе Нидерландов с целью защиты земель в дельте Рейна от наводнений. В ходе проекта, реализация которого длилась с 1950 по 1997 год, было создано 2,4 тыс. км основных и 14 080 км вспомогательных дамб, а также более 300 строений, этот масштаб делает его одним из крупнейших инженерных проектов в мире. Американское общество гражданских инженеров (ASCE) внесло проект «Дельта» в список Семи чудес света современного мира. Источник: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D1%82%D0%B0_(%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82)

Randstad Rail - это легкий рельсовый транспорт между центральными железнодорожным вокзалами Гааги и Роттердама, который создал серьезный импульс интеграции и связности региона в целом. Проект был осуществлен между 2006 и 2011 годами, и сейчас около 94.000 человек каждый день пользуются RandstadRail. В этом аспекте регион науки Роттердам-Делфт-Гаага рассматривается в контексте агломерации Рандстад: дальнейшее развитие линий скоростного трамвая на северные территории агломерации с превращением их в кольцевую систему и возможными выводами в соседние области Германии. И это очень интересный и показательный факт, что Европа при высокой плотности хороших автомобильных дорог, тем не менее, реализует высокоскоростные рельсовые проекты, имея в виду всемерное сокращение времени доступности ключевых городов – центров инновационной экономики. Эта тенденция отвечает и требованиям повышения роли экологических факторов развития территорий, так как рельсовый транспорт является экологическим.

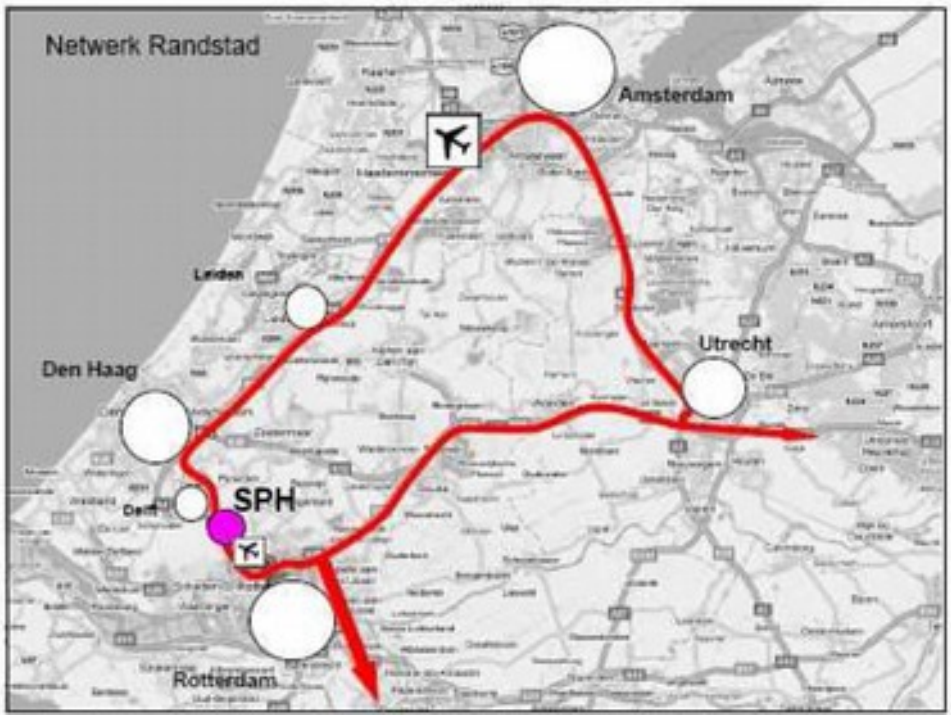


РИС.12. Схема пространственной локализации основных стейкхолдеров региона науки Science Port Holland. Схема © Willllem M. Trommells. Источник: Willllem M. Trommells. Where technology innovation creates business. Science Port Holland.TYD, 2009г., С.10

В самих городах происходит креативная модернизация имеющейся структуры с упором на создание оригинальных проектов в интересах городских сообществ. Так, в Роттердаме в рамках проекта «Зеленый Роттердам» преобразуется высокоплотная урбанизированная территория вокруг центрального вокзала. Первый шаг в проекте модернизации – создание воздушного пешеходного моста Luchtsingel, длиной около 2

километров. Пешеходный воздушный мост финансируется за счет краудфандинга: это означает, что каждый человек или организация имеет возможность оплатить сооружение фрагмента моста. Таким образом, в строительстве моста Luchtsingel фактически участвуют все горожане и организации Роттердама.

***3**.3. Градостроительное обеспечение развития территорий инноваций на примере Плато Сокле в проекте агломерации Большого Парижа*[25].

В середине первого десятилетия XXI века руководство Французской республики приступило к поиску путей разрешения двух проблем, на первый взгляд впрямую между собой не связанных, существенно различающихся масштабом и содержанием. Однако во время проектной работы со всей очевидностью проявилась обусловленность решения одной проблемы путем достижения целей, поставленных при решении второй проблемы.

Первая проблема – модернизация территорий пригородов французской столицы, где существует большая разница между богатыми западными предместьями и бедными восточными, всегда готовыми взорваться социальными бунтами. Исчерпание ресурсов исторического центра Парижа, высокая безработица, низкая транспортная связанность пригородных территорий – все это приводило к замедлению темпов экономической жизни, усугублению существующих проблем, социальных и экологических.

Вторая проблема - это резкое ослабление авторитета французских высших учебных заведений, потеря ими высоких мест в мировых рейтингах, а в некоторых, в частности, Шанхайском рейтинге, вообще попадание в аутсайдеры. На фоне англо-саксонских, включая американские и австралийские, «кампусов» французские студенческие городки выглядели весьма скромно. А именно университетские кампусы на Западе являются опорными центрами перспективных научных идей и массового возникновения инноваций,

---

25 Использованы материалы: http://www.mairie-orsay.fr/medias/library/PLU_nov_2010/Diagnostic.pdf (Дата обращения 06.03.2014) http://www.saclay.fr/page/saclay-en-chiffres (Дата обращения 17.05.2015)http://www.kooperation-international.de/fileadmin/cluster/Paris/Greater_Paris_Juin10.pdf (Дата обращения 02.03.2014). https://www.polytechnique.edu/en/paris-saclay (Дата обращения 05.03.2014) http://www.campus-paris-saclay.fr/en/The-FCS/The-founders (Дата обращения 27.02.2014) http://www.campus-paris-saclay.fr/en/Idex-Paris-Saclay/Towards-Universite-Paris-Saclay (Дата обращения 17.03.2014) https://www.polytechnique.edu/en/at-the-core-paris-saclay (Дата обращения 23.03.2014) http://www.technologyreview.com/news/-the-worlds-technology-hubs (Дата обращения 15.03.2014) https://www.institutoptique.fr/en, (Дата обращения 12.02.2014) https://www.ensta-paristech.fr/en (Дата обращения 25.04.2014) http://www.onera.fr/en, http://fr.academic.ru/dic.nsf/frwiki/1858419 (Дата обращения (Дата обращения 12.02.2014).GRANDPARIS, CAPITALEDU 21eSIÈCLE. - Comitéinterministériel - 15 octobre 2015/ http://www.driea.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/CI-GRAND-PARIS_15_10_2015_V5.pdf. (Дата обращения 26.02.2017). Ксения Мардина. Иностранный опыт: Как создаётся «Большой Париж»/Thevillage.20 июля 2012. /http://www.the-village.ru/village/city/abroad/114551-bolshoy-parizh-i-bolshaya-moskva-opyt-rasshireniya-stolitsy. (Дата обращения 26.02.2017) Перевод, обработка текстов и редакция автора.

востребованных во всем мире. Ученые хотят жить там, где им хорошо работать, где создана высококачественная среда для успешных научных исследований, где научные дискуссии и встречи проходят в повседневном общении, на прогулках, в библиотеках, кафе или барах. И где им хорошо не только работать, но и жить в окружении природы, при наличии всех социально-культурных благ, присущих урбанизированным территориям.

Поэтому в разработку проекта агломерации Большого Парижа, помимо собственно градостроительных и урбанистических задач общего плана, характерных для всех крупных мировых городов [23], была включена некая сверхзадача, отражающая понимание заказчиком, французским правительством, того, что основа конкурентной борьбы в мировой экономике уже давно смещена в область создания и освоения знаний. Основные процессы, которыми обеспечивается рывок в сфере инновационной деятельности, - территориальная концентрация и консолидация ресурсов образовательного и исследовательского капитала и высокотехнологичного бизнеса [24]. При этом научно-образовательные и инновационные комплексы становятся не только важным сектором экономики, но и существенным фактором формирования полноценной в функциональном и художественном отношении городской среды.

Пространственная организация среднего пояса агломерации Большого Парижа строится на укрупнении нескольких существующих опорных центров и их форсированном структурообразующем развитии. Таких центров – девять, и минимум пять из них связаны с филиалами Парижского Университета, вынесенными из альма-матер, Сорбонны, после студенческих волнений 1968 года. Эти пригородныецентры - La Defense-Nanterre, Nord de Paris, Saint-Quentin-en-Yvelines-Buc, Saclay, Cite Decartes(Marne-ka-Vallee) (Рис.1).

Plato-Saclay (Плато Сокле) является не просто одним из таких центров ядерного развития агломерации. Ко времени разработки программы Большого Парижа это уже крупнейший во Франции образовательный и научно-исследовательский кластер

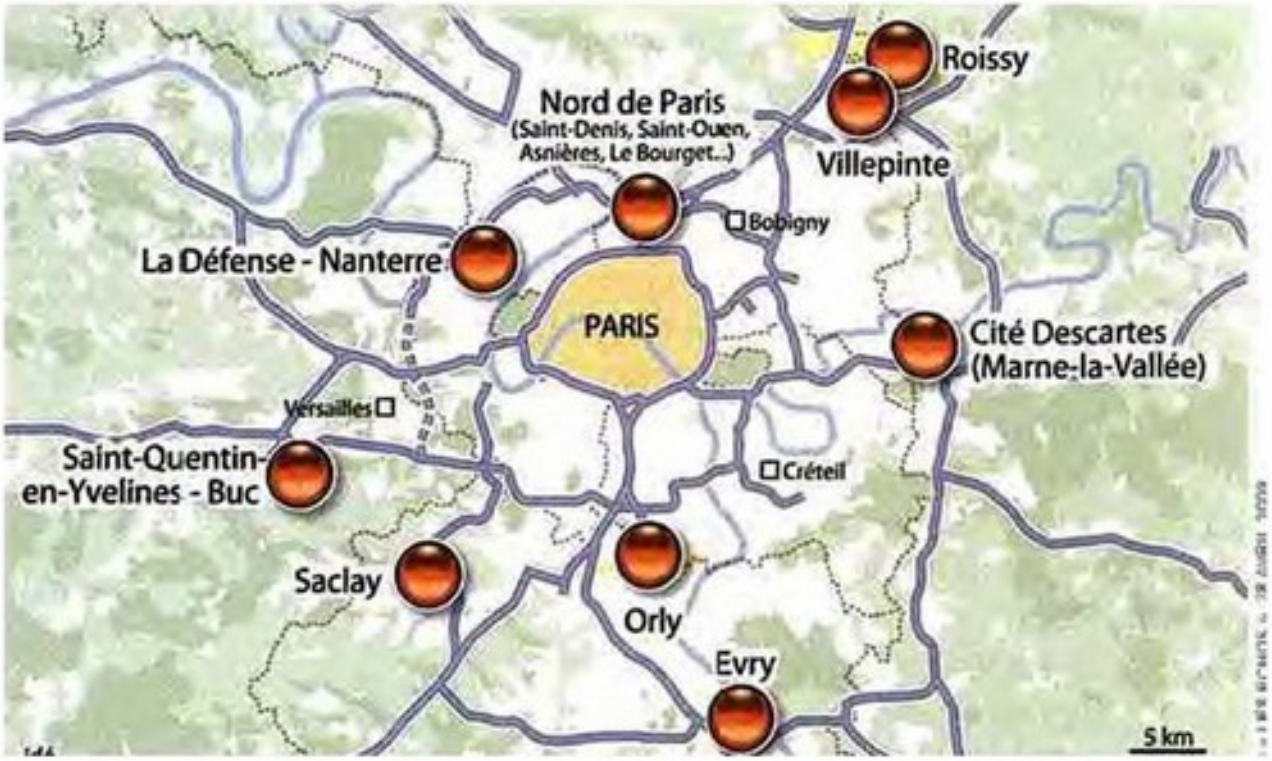


РИС. 1. Полюса роста на территории Большого Парижа. Шесть их них связаны с научно-инновационными центрами, сформированными на основе отделений Université de Paris и высших школ. Схема ©·LES ECHOS·21 April 2009. Источник: http://www.kooperation-international.de/fileadmin/cluster/Paris/Greater_Paris_Juin10.pdf (Дата обращения 02.03.2016)

мирового уровня с ярко выраженной научно-технической специализацией. Расположенный в 20 км на юг от Парижа, он включает в себя государственные исследовательские центры, университеты, высшие инженерные школы и исследовательские центры частных корпораций.

В 2013 году «TechnologyReview» включило Плато Соклев число 8 мировых исследовательских кластеров, в 2014 году он аккумулировал почти 15% научно-исследовательского потенциала Франции и обеспечивал 35 000 R&D[26] рабочих мест в секторе высоких технологий. Сотрудники с высшим образованием составляли 75,1% от общего числа занятых в местном частном секторе (то есть 32 900 сотрудников)[27]. В целом уровень образования населения Плато Сокле выше, чем в среднем по региону Иль-де-Франс: 51% трудящихся старше 20 лет имеет степень бакалавра или выше (против 41% на региональном уровне). Занятость на Plato-Saclay обеспечена высокотехнологичными

26 Соответствует научно-исследовательским и научно-техническим работникам

27 http://www.mairie-orsay.fr/medias/library/PLU_nov_2010/Diagnostic.pdf

отраслями IT и электроники в крупнейших фирмах и корпорациях мирового уровня (Microsoft, отделение во Франции, Alcatel CIT, MDTvision, HewlettPackard, отделение во Франции, Apple, отделение во Франции и другими).

Кампус Плато-Сокле2015 года: 34000 студентов, среди которых 7000 докторантов, 12000 исследователей и 2100 преподавателей-исследователей с докторской степенью.

Непосредственно примыкая к границам Plato-Saclay, юго-восточнее территорий коммуны Orsay, вдоль республиканской трассы L'Aquitaine на Нант и Бордо, с середины 90-х г.г. прошлого века активно формируется зона деловой активности ZACourtabeouf - один из крупнейших парков третичного сектора экономики в Европе. К настоящему времени общая площадь ZACourtabeouf составляет около 950 га. На территориях зоны расположены высокотехнологические производства, общий годовой оборот которых вывел ZACourtabeouf на третье место в Европе.

3.3.1.Этапы формирования технополисаPlato-Saclay.

В целом, импульс развитию этих территорий был дан на рубеже 1950-х годов в связи с государственной программой создания «полюсов роста»[28] в регионах путем переноса на периферию значимых учреждений и организаций, и после второй мировой войны там обосновались несколько исследовательских центров, положив начало одному из крупнейших в Европе научно-инновационных кластеров.

CNRS - FrenchNationalCentreforScientificResearch (Национальный центр научных исследований) под руководством Фредерика Жолио-Кюри был первым, размещенным в Gif-sur-Yvette в 1946 году в поместье Button (Рис.2). Здесь же, в Gif-sur-Yvette, разместился созданный в 1947 году CEA - Commissariat à l'ÉnergieAtomique (Комиссариат по атомной энергии), а в Palaiseau, в 6 км от CNRS, обосновывается ONERA - Office National d'Etudes et de Recherches Aérospatiales (Национальный центр аэрокосмических исследований, с 2007 года - Французская Космическая Лаборатория). В 1952 году конгломерат этих научных учреждений был официально провозглашен как национальный исследовательский центр Франции SaclayCentre.

28Теория полюсов роста— теория регионального роста и пространственной организации экономики, гдеполюс роста(фр.*pôle de croissance*) — компактно размещенные и динамично развивающиеся отрасли промышленности, которые порождают цепную реакцию возникновения и роста промышленных центров на определенной территории. Наиболее полно и последовательно развивали французские экономисты Ф. Перро, Ж. Будвиль, П. Потье.

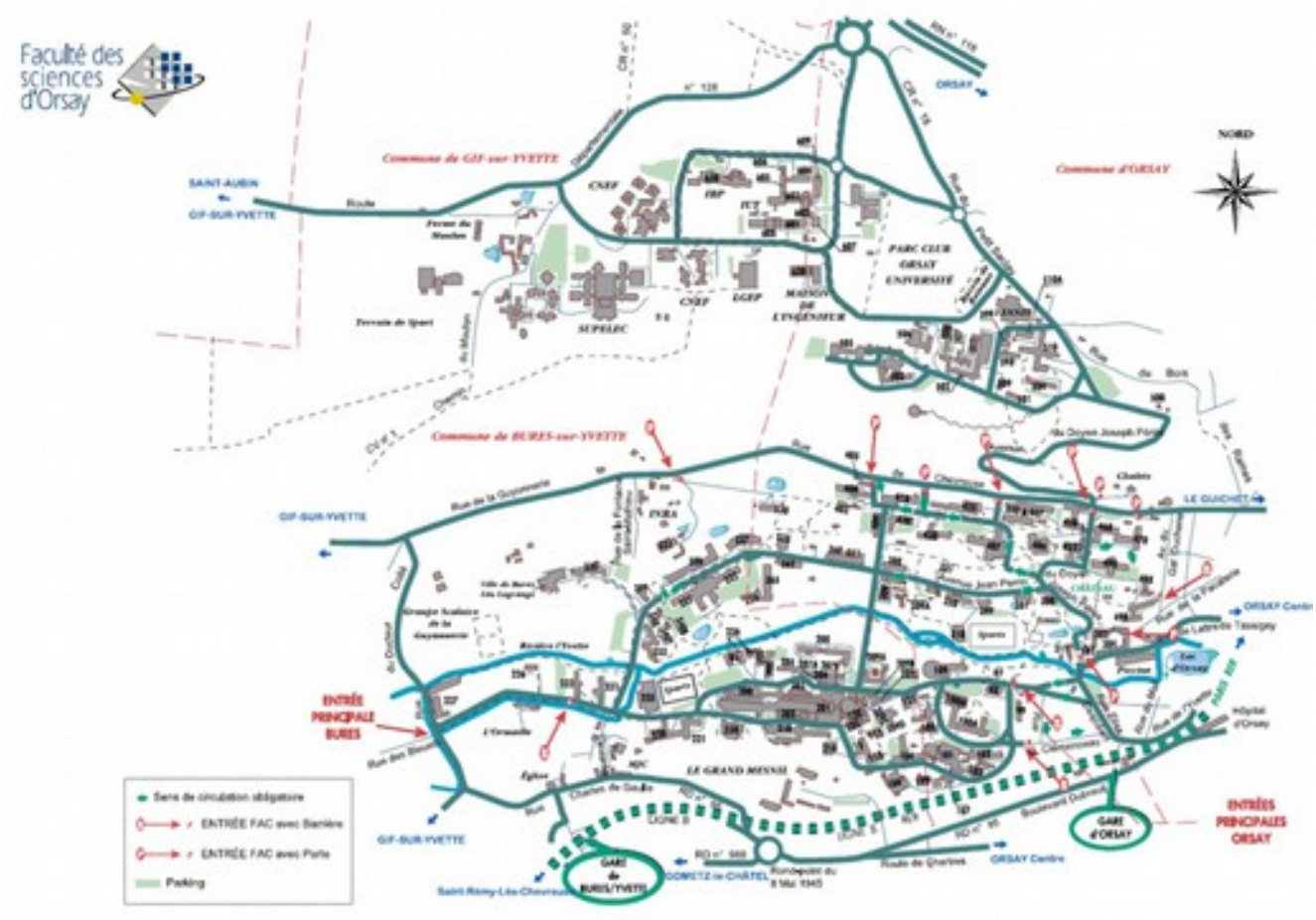


РИС.3 Плотность размещения в кампусе Universitie de Paris-Sud специализированных установок, исследовательских лабораторий и связанных с ними факультетов Université de Orsay не имеет аналогов в Европе Схема ©·Faculte des sciences d'Orsay. Источник: http://lptms.u-psud.fr/fr/locations/lptms-batiment-100-salle-201-orsay/

Коммуны Gif-sur-Yvette, Palaiseau, Orsay в тот период были совсем крошечными историческими городками, тихими и провинциальными, окруженными сельскими пейзажами. Ученые и инженеры, работавшие во вновь созданных научных центрах, предпочитали жить в Париже, добираясь туда-обратно на машинах.

В середине 1950-х годов по решению правительства страны в непосредственней близости от этих научных центров обосновываются учреждения высшего образования, как для их кадрового обеспечения, так и для установления более прочных связей между образовательным процессом и практической научной работой.

Начало студенческому кампусу положено с 50 гектаров в коммуне Orsay, куда в 1956 году переезжают из Парижа лаборатории Научного факультета, а в 1965 г. кампус пополняется Écolesupérieured'optique (Высшая школа оптики). Позднее на этой основе, после проведения образовательной реформы и децентрализации Сорбоннского университета, организуется UniversitiesdeParis-Sud. В последующие годы

университетский кампус был оснащен несколькими крупными установочными лабораториями, которые использовались совместно с CNRS и CEA. Эти приборы (ускоритель, реактор, электроэнергетическая установка) создалиUniversitedesd'Orsay, а позднее UniversitiedeParis-Sud, заслуженную славу опорного центра европейского уровня в исследовании универсальных проблем физики. Плотность размещения в университетском кампусе специализированных лабораторий и связанных с ними образовательных школ не имеет аналогов в Европе (Рис.3).



РИС.4. Панорама SOLEIL. Фото © Pascal Goetgheluck Источник: http://enygf2015.org/program/technical-visits/saclay/ (Дата обращения 17.02.2017)

Образование Университета придало существенный импульс развитию инфраструктуры территорий, что, в свою очередь, послужило притягательным моментом для других образовательных учреждений. В 1964 г. в коммуну Jouy-en-Josas переехала HEC, EcoledesHautesEtudesCommercialesdeParis – Европейская школа бизнеса, сейчас - одна из самых престижных бизнес-школ мирового уровня.

Исследовательские центры развивали активные и плотные научные связи с частными исследовательскими компаниями, которые стали также размещаться в регионе, особенно после появления здесь в 1968 году первой из них - CentralResearchLaboratoryofThomson-CSF (Центральной Научно-исследовательской лаборатории Thomson-CSF).

Второй этап не просто развития, а углубляющейся специализации территории,

начался в 1975 г., когда в коммуне LeMoulon размещается Supélec (Écolesupérieured'électricité, Высшая электротехническая школа), а в 1976 году в Palaiseau - Écolepolytechnique (Политехническая школа), развившаясясо временем в одну из ведущих европейских инженерных школ (Рис.4). По сложившейся традиции, Политехническая школа сразу включилась в круг совместных исследований, действуя как магнит в привлечении других университетов и компаний в университетский городок.



РИС. 5. Панорама кампуса Политехнической школы, 2011 год. Фото из Интернета. Источник: http://www.media-paris-saclay.fr/concertations-debats/le-quartier-de-lecole-polytechnique-2/

С начала 2000-х в развитии Плато Сокле наступил качественно новый этап. В 2006 году SOLEIL (синхротрон) (Рис.4) был введен в строй при освоенном бюджете в 313 млн. евро. На его основе в том же году запущен проект NneuroimagingcenterNeuroSpin (нейрорадиологический центр NeuroSpin), осуществляющий проекты общеевропейского масштаба. Продолжилось активное освоение территории Плато Сокле государственнымиисследовательскими центрами и частными компаниями. Еще в 2000 Данон выбрал Palaiseau для основания здесь своего Центра исследований и развития, к размещению на этой территории присоединилась в 2006 году Thaleslaboratories, а в 2009 году компания KraftFoods вложила 15 млн евро в создание здесь одного из экспертных

глобальных центров. Еще несколько проектов находятся в стадии изучения, включая Исследовательский Центр EDF (ÉlectricitédeFrance - Электросети Франции).

3.3.2. Проект развития Université deParis-Saclaydo 2030 года.

Предпосылки для реализации одного из крупнейших в современной истории Франции проектов - французской Силиконовой долины, - уже созданы: высокое международное признание существующей исследовательской команды и научных учреждений - две Нобелевские премии по физике, пять медалей Филдса. Франция в этом проекте ставит амбициозные цели выйти на уровень глобальной конкуренции в аспектах образования, исследований и инноваций.

Два университета, десять Высших школ (Ggrandesécoles) и семь исследовательских организаций решили объединиться, чтобы работать над общим проектом национального масштаба - Université deParis-Saclay. Вместе эти девятнадцать учреждений-стейкхолдеров, которые разнообразны, но функционально дополнительны, предлагают очень высокие стандарты обучения и исследований. Кроме того, их междисциплинарные проекты, имеющие реальные перспективы с точки зрения научного потенциала, признаны во Франции и за границей. Кампус Université deParis-Saclay должен занять место в десятке первых мировых университетов, известных своими исследованиями, образованием и инновациями, с перспективной долей в 20% от общей численности исследователей во Франции.

Université deParis-Saclay выстраивается как исследовательский университет, реализующий всю инновационную цепочку - от фундаментальной науки до прикладных исследований, - используя потенциал компетенций, разнообразия и богатства опыта различных акторов Плато Сокле. Этот замысел будет реализоваться через совместную

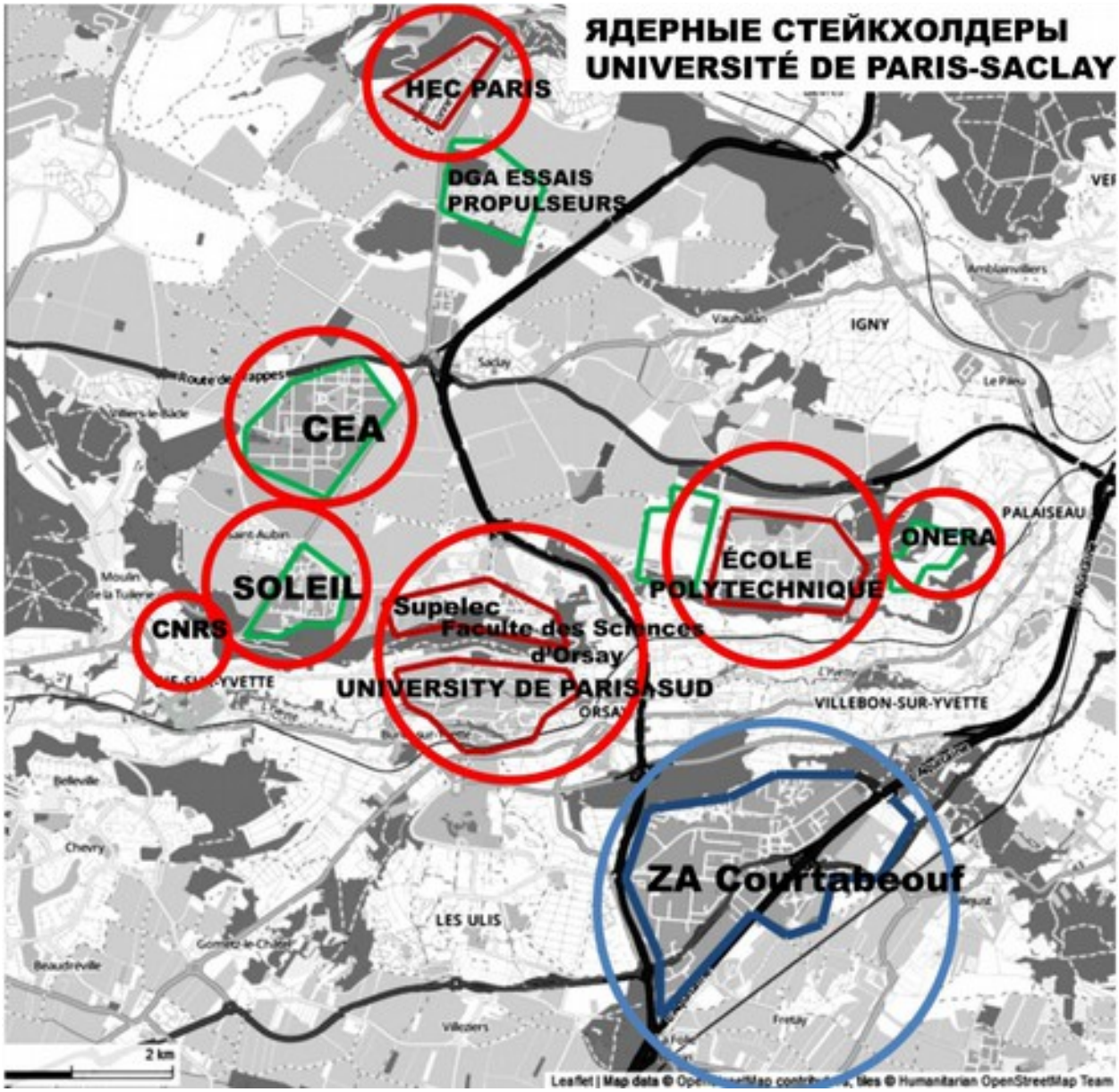


РИС.6. Основные зоны территориального развития кампуса Université de Paris-Saclay формируются вокруг организаций – ядерных стейкхолдеров территории Плато Сокле.

работу над будущими инвестиционными проектами в Laboratoiresd'Excellence (Labex) и Equipementd'Excellence (Equipex) – так называемых «центрах превосходства» вокруг ÉcolePolytechnique, которые будут драйверами исследовательского кластера Université deParis-Saclay.

Новый объединенный университетский кампус Université deParis-Saclayпространственно соединяет образование, научные исследования, стартапы, фирмы и компании, а также жилье, социальную инфраструктуру, спорт и услуги, центры культурного общения. В кампусе будут реконструированы и построены новые здания и сооружения для семи технических институтов и национальных исследовательских организаций. Программа создания национального центра рассчитана на период до 2030

года.

Université deParis-Saclay иPlatoSaclay в цифрах на горизонт планирования 2030 года:

- 60000 студентов
- 5700 аспирантов
- 23000 обучающихся по программам магистратуры
- иностранные студенты и исследователи: 23% всего по Университету
- 10500 исследователей и профессоров
- 8000 публикаций в год
- 10% государственных исследовательских проектов
- 3 Нобелеских премии по физике
- 6 медалей Филдса (математика)
- 70 исследовательских грантов (15% национальных, 2% европейских)
- 5,0 миллиардов евро государственных инвестиций
- программа частного жилья для семей и студентов: 15000 апартаментов
- урбанизация 296 га территорий кампуса

Очевидно, что для обеспечения достижения указанных целей необходимо осуществить значительные работы по урбанизации и строительству. Их реализация демонстрирует намерения Управляющей компании Проекта строительства кампуса играть определяющую роль в развитии не только научного проекта Université deParis-Saclay, но и стать ведущим актором в масштабе воплощения агломерационных идей Большого Парижа.

3.3.3. Территориально-градостроительные аспекты формирования Université deParis-Saclay.

Параллельно с процессом насыщения территорий муниципалитетов Плато Сокле образовательным и научно-исследовательским потенциалом шло административное объединение этих муниципалитетов, которые во Франции называются коммунами. Оно началось с 1988 года, и в настоящее время Plato-Saclay – это 11 муниципалитетов, где проживает 125000 жителей: Villebon-sur-Yvette, Gif-sur-Yvette, Igny, Orsay, Palaiseau, Saclay, Saint-Aubin, Vauhallan, Villiers-le-Bâcle, Gometz-le-Châtel, Ulis. К настоящему времени объединенные муниципальные территории занимают, по разным данным, до 7,0 тыс.га, из которых 3,1 тыс. га сельскохозяйственные земли[29].

Идеологически территориальная интеграция муниципалитетов Плато Сокле, под аббревиатурой CAPS, основывается на одном из крупнейших в новейшей истории

29 Последнее обстоятельство очень осложняет реализацию проекта, т.к. существует активная оппозиция со стороны фермеров, владельцев земли и общественности, считающих недопустимым строительство на сельскохозяйственных землях

Франции государственном проекте формирования французской Силиконовой долины. Основные зоны территориального развития кампуса Université deParis-Saclay естественным образом формируются вокруг организаций – ядерных стейкхолдеров территории Плато Сокле (Рис.5). Крупнейшие из этих зон – кампусы CNRS, CEA-Saclay, Orsay-UniversitydeParis-Sud, Политехнической школы.

Первое учреждение CNRS - FrenchNationalCentreforScientificResearch расположилось на 64 га замкового парка Gif. Резидентами CNRS в настоящее время являются более 1500 человек, включая студентов и иностранных сотрудников, которые работают в 7 научно-исследовательских институтах в области наук о жизни, климата и химии. Здесь же расположены обслуживающие научные нужды организации, такие как услуги виртуального хостинга Иль-де-Франс (IFSeM), обучение для предприятий (DDFE), отделы профилактики химического риска, хранения архивов d'Île-de-France-CNRS (SC2D-IDF) и социальное жилье.

Кампус CEA-Saclay строится вокруг Комиссариата по атомной энергии и альтернативных источников энергии в качестве центра научных исследований и инновацийевропейского уровня, здесь занято более 6000 человек. Основная установка в организации исследований в этом кампусе на высокую степень междисциплинарности, это позволяет объединять усилия высококвалифицированных исследователей в таких областях, как ядерная энергетика, новые материалы, науки о жизни, климате и окружающей среде, технологические исследования, осуществляя полный цикл - от фундаментальных до прикладных исследований.

КампусOrsay-University de Paris-Sudзанимаетучастокболее 200 га. Здесь размещается ботанический сад, Факультет точных наук, четыре крупных исследовательских установки. Программы обучения и исследований охватывают области ядерной физики и наук о земле, биологии, химии, информатики, математики, астрономии. Более 1500 преподавателей и ученых и 1500 аспирантов работают на территории кампуса.

Коммуна Moulon на Плато Сакле находится на границе между двумя кампусами - CEA и Orsay. Но здесь расположено множество организаций образования и исследований: Синхротрон SOLEIL, CEA, Supélec. Все эти организации ведут актуальные исследования, которые требуют создания новых лабораторий, корпусов и новых кадров. Поэтому проект планировки кампуса Moulon содержит широкий круг преобразований, таким образом, чтобы была реализована главная цель создания нового полюса притяжения для высококвалифицированных кадров – создание прекрасных условий для работы и жизни.

Но, конечно, главная роль в создании научно-образовательных структур Université deParis-Saclayи формирования территорий нового кластера (Рис.6) принадлежит

ÉcolePolytechnique. Именно кампус Политехнической школы выбрали для своего размещения бизнес-стейкхолдеры кластера, такие как Danone, Thales, Horiba и EDF. МировыекомпанииSafran, Zodiac, PSA, Kraft Food, EADS and Air Liquide. В этом кампусе присутствует также средние компании инновационного рынка.

Первое здание, построенное уже специально для кампуса Université deParis-Saclay, - Объединенный исследовательский кластерный дата-центр, - было введено в ноябре 2011 года. Для прорыва в исследованиях Политехническая школа оборудовала для междисциплинарных исследований новые лаборатории, площадью более 7800 м$^{2.}$ Строительство новых лабораторий началось в 2013 году. На очереди проекты строительства обучающего центра, спортивного комплекса, обустройства кампуса.

Важное значение для развития Плато Сокле имеет реализация транспортных проектов, именно в этой теме проблематика формирования агломерации Большого Парижа и создания научно-инновационного центра на Плато Сокле прямо пересекаются, потому что одной из основных задач агломерационного строительства является именно развитие транспортной системы. Новый транспортный план предполагает постройку линий метро, прокладку дополнительных железнодорожных путей и модернизацию существующих транспортных узлов. В частности, продление до Плато Сакле одной из линий парижского пригородного метро RER B позволит сократить путь из центра Парижа в будущую французскую Силиконовую долину до 30 минут.

Уже в 2023 году университетский кампус Université deParis-Saclay будут обслуживать три вокзала на 18 линии экспресс-метро Большого Парижа. Реконструкция южной части линии легкого метро агломерации не только предоставит жителям университетского кампуса высококачественный транспорт, но и обеспечит потенциал инфраструктурного развития на основе очень реалистичного в финансовом отношении решения. При этом осуществляется расширение локальной системы общественного транспорта (TCSP) – скоростного трамвая, - между ÉcolePolytechnique и другими центрами Université deParis-Saclay - ChristdeSacla, LeMoulon и Massy-Palaiseau, которое будет закончено в 2015 году.

Пространственная локализация (Рис.7,8) основных функциональных центров Кампуса потребует 183 га территории, на которых должно разместиться 2,4 млн м^2 общей площади зданий и сооружений, из них под собственно образовательные цели около 800,0 тыс. м^2. Кроме того, значительные территории необходимы для создания градостроительной среды, обеспечивающей высокое качество жизни: инфраструктурные проекты, общественные центры, гидрогеология, сельскохозяйственные и лесные угодья, рекреация. Предусмотрено всемерное развитие условий для обеспечения в университетском

кампусе т.н. «мягкой» подвижности: сетей комфортных пешеходных и велосипедных дорожек

Общие потребности в финансировании проекта - 2033 млн евро. Из них собственно Университетский кампус требует 1450 млн.евро. Необходимо отметить, что уровень и объемы финансирования не отличаются стабильностью, т.к. существенную роль в этом процессе имеет смена руководства страны в результате избирательных циклов.

ВЫВОДЫ.

1.Основная тенденция развития инновационной экономики – концентрация и консолидация образовательного и научно-исследовательского ресурсов. При этом важнейшую роль выполняет модернизация градостроительной среды в направлении повышения ее социальных стандартов и характеристик.

2. Регионы науки, как в Европе, так и в США, базируются на существующих ресурсах образовательного и научно-исследовательского капитала, с которым естественным образом связаны высокотехнологичные инновационные производственные кластеры.

Регионы науки в Европе территориально связаны не просто с крупными полицентрическими агломерациями, но активно формируются в результате процессов укрупнения территорий, поскольку крупные объединенные территории имеют существенно большие конкурентные преимущества на международной арене, обеспечивая высокую степень инвестиционного сотрудничества и ускоряя его. В докладе [25], посвященном инвестиционной политике (FDI – Foreign Direct Investment)[30] в регионе Южная Голландия, авторы прямо указывают на основную тенденцию в развитии территорий для привлечения инвестиций: концентрация + расширение (Patterns of FDI-investments: concentration + sprawl). Концентрация и консолидация ресурсов лежат в основе содержательных процессов во многих сферах современной экономики, в том числе, и в научно-инновационной сфере. Европа пространственно объединяет научно-образовательный потенциал технополисов и крупных городов для достижения еще более энергичного рывка в развитии инноваций и возникновении высокотехнологичных бизнесов.

Инновационная экономика действительно требует больших вложений. В ноябре 2015 года на Франко-германском Саммите по инновационной экономике президент Олланд недвусмысленно указал: «В инновационной экономике капитал становится решающим

30 По определению МВФ под прямыми иностранными инвестициями подразумеваются «прямые инвестиции, вкладываемые в предприятия любой отрасли экономики, но только не в стране инвестора, целью которых является получение длительной прибыли. Задача инвестора также заключается в получении существенного права голоса в управлении иностранным предприятием», источник: http://www.vavt.ru/wto/wto/FDI

фактором. Чтобы ускорить развитие, нужно вкладывать больше денег» [26]. Государственные банки Франции и Германии, совместно с ЕС, инвестируют 75 миллионов евро в фонд французской венчурной компании PartechVentures, а к началу 2016 года в распоряжении фонда - 400 миллионов евро, предназначенные на стартапы. То есть, деньги вкладываются действительно в расширение инновационных институтов, а не в строительство, тем более новых городов.

Большое значение в формировании регионов науки в Европе имеет опережающее развитие и повышение качества транспортных систем, в том числе системы легкого скоростного транспорта – трамвая или метро, несмотря на высокую плотность сети автомобильного сообщения и наличие традиционных видов транспорта.

Опорные города в агломерациях регионов науки разрабатывают программы модернизации своих территорий в интересах специалистов, занятых в индустрии знаний, поскольку стандарты их требований к городской среде превышают таковые у остальной части населения. Процессы модернизации направлены, прежде всего, на территории исчерпавших ресурсы производств, территории отчуждения транспортных линий, портовые территории. Приоритет в преобразованиях отдается организации парковых зон, публичных пространств.

Что дают приведенные примеры для продвижения решения проблем отечественной практики построения инновационной экономики в ее градостроительных аспектах и создания инновационных центров нового поколения? Очевидно, что отсутствие образовательного ресурса лишает, на наш взгляд, эффективных перспектив инновационного развития такиенаукограды, как, например, Троицк, Пущино, Протвино, Черноголовка. Уточним, что не отрицается возможность возникновения в этих центрах в любой момент хорошей прикладной идеи, или уникальной научной идеи, или открытия, даже Нобелевского уровня[31], но не будет массового потока инноваций, как это происходит в технополисах [3]. То есть, эти наукограды останутся значимыми центрами фундаментальной науки, дотационными городами, без перспектив превращения в инновационные центры. Само по себе, это ни хорошо - ни плохо, просто это, возможно, характерный для России путь развития градостроительной формы организации фундаментальной науки, и ситуация изменится тогда, когда изменятся организационные формы самой науки.

Между тем, как представляется, реальные перспективы в достижении

31 Известно, что последние нобелевские лауреты - россияне, выходцы из Черноголовки, получили основные теоретические результаты в стенах родного института. И выехали из страны, потому что не было соответствующего приборного парка для проверки и завершения исследования.

инновационного рывка имеют такие города как Обнинск, Дубна, новосибирский Академгородок. Там уже есть ядерные структуры университетов, хоть и небольшие по количеству студентов, но обладающие важным преимуществом – наличием потенциала, даже избыточного, высококвалифицированных преподавателей и современным приборным парком научно-исследовательского комплекса города, включая установочные лаборатории.

К сожалению, на настоящее время, государственных проектов расширения университетов вроссийских наукоградах не наблюдается. Однако,идеи объединения университетского и научного потенциалов именно в этих городах получают признание и распространение в общественном сознании. В Московском архитектурном институте в рамках дипломного проектирования 2015-2016 г.г. были выполнены проекты создания университетов в наукоградах. Лучший из них, «Кампус технологического университета в городе Обнинске»[32], на наш взгляд, заслуживает внимания не только вследствие профессионализма исполнения, но и потому, что он наиболее полно отвечает всем тенденциям формирования университетской среды, сложившимся в настоящее время в мировой практике. Поэтому считаем возможным привести, в заключениестатьи, основные характеристики и принципы проекта.

Технологический Университет в Обнинске, 10000 студентов, 800 преподавателей, территория кампуса 80 га, из них территории природного парка – 60%, учебная зона – 10%, зона проживания – 10%. Учебные корпуса отнесены к зоне размещения основных НИИ Обнинска, жилая зона расположена между центром города и рекреационными территориями. Зоны спорта, обслуживания и развлечений располагаются дисперсно в структуре основных зон в целях максимально удобного доступа пользователями. Университетский кампус построен на структурах открытого типа, т.е. город и университет взаимопроницаемы и взаимодополняемы - это одна из основных планировочных и композиционных идей (Рис.9). Архитектурное решение новой застройки в своих габаритах и начертании планов не противостоит старому сложившемуся городу, а как бы повторяет его кварталы, продолжая традиции человеческой соразмерности и камерного масштаба застройки Обнинска. Большое внимание уделено в проекте кампуса публичным и общественным пространствам, служащим в университете целям формирования корпоративного духа [27] и ментального социального капитала, который составляет самую суть экономики знаний. Именно общественные пространства способствуют социальному взаимодействию между студентами, преподавателями, исследователями, и благодаря им университетский

32 Дипломант Петрова Е.В., руководители проф. Лызлов Н.В., проф. Моргунов А. К., доц. Муратов С.Ф., МАРХИ, Кафедра Градостроительства, 2016

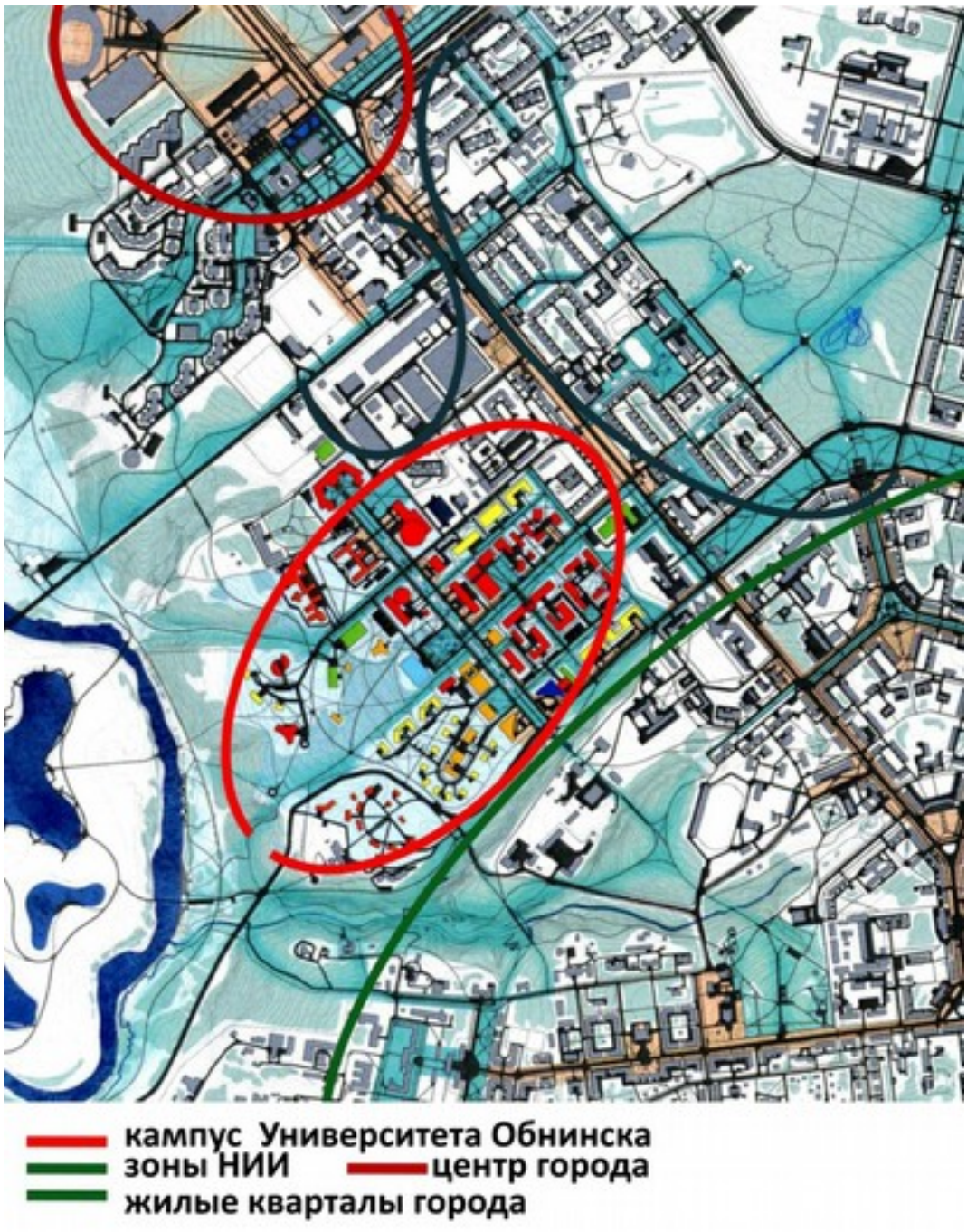


РИС.9. Кампус технологического университета в городе Обнинск в структуре городских территорий. Схема ©·Петрова Е.В.МАРХИ-2016.

кампус связывается с городом. В результате возникает плотная, многособытийная среда, имеющая много центров притяжения «мягкой инфраструктуры», обеспечивающей все разнообразие запросов студенчества и горожан. Формирование Университета поднимет на новую должную высоту и статус наукограда Обнинска как подлинного инновационного центра.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

1.Обзор инновационных кластеров в иностранных государствах//Минэкономразвития РФ, 2011.URL:http://www.gosbook.ru/system/ files/documents/2011/06/14/ (Дата обращения 22.05.2012);

2.Руководство по созданию и развитию инновационных центров (технологии и закономерности). Научные руководители работы: Д. Э. Гришанков, С. А. Наумов. Сколково-Эксперт РА. М.2013, URL:http://www.oiu.ru›upload/summit/inno-guide-ru.pdf (Датаобращения 08.02.2014)

3.Кулешова Г.И. Технополисы в системе территориально-пространственной организации научно-инновационной деятельности/Градостроительство, 3 (37), 2015. С.11-20

4.А. Н. Авдулов, А. М. Кулькин. Научные и технологические парки, технополисы и регионы науки. ИНИОНРАН, Москва, 2005, С.180

5.Peters L.S., Wheeler P.A. technology based regional economic development: an overview. – Center for science and technology policy, Rensselear Polytechnic Institute, School of mahagrment. – L.1998

6.Кулешова Г.И., Сергеев К.И. Опорные территории кластерной политики в инновационной стратегии России. //Градостроительство: М., 2012. - №5 (21). - С.39-51.

7.National Science Foundation/ National Science Board/Science and Engineering Indicators 2016.http://www.nsf.gov/statistics/2016/nsb20161/#/

8.М.Е. Половицкая. География научных исследований в США, М.-Наука, 1977г

9.С. Ларина " Умножающие скорбь. Как выжить в эпоху войны элит ". М., Книжный мир, 2016/http://www.rulit.me/books/umnozhayushchie-skorb-kak-vyzhit-v-epohu-vojny-elit-read-468479- С.76

10.Ш.Тацуно. Источник: Ш.Тацуно. Стратегия-технополисы. М.Прогресс, 1989. С.189

11. Марк Завадский. Калифорния на час. http://expert.ru/expert/2011/05/kaliforniya-na-chas/

12. «The Research Triangle Park/ Master Plan», ©Research Triangle Foundation of North Carolina.
November 2011.

13. Christian Wichmann Matthiessen. The Fehmarnbelt tunnel: Regional development perspectives. // http://www.unil.ch/files/live/sites/igu-urban/files/shared/Matthiessen_ Paper.pdf

14. Copenhagen Capacity, http://city4people.ru; http://city4people.ru/blog/blog_357.html;

15. København, Amager, Ørestad. A brief story of the Orestad development./project. /https://alexineu.wordpress.com/2013/10/19/orestad_introduction/

16.Christian Wichmann Matthiessen. Territorial Trends A Southern Scandinavian Perspective on the “Metropolitan” Level. Facing ESPON. Editor Christer Bengs. Stockholm 2002. (Nordregio

Report 2002. http://www.nordregio.se/Global/Publications/Publications%202002/R2002_1/R0201_p75.pdf

17. European Spallation Source (April 2015). *Activity Report 2015* (PDF). Lund: ESS. Retrieved 17 July 2015.;
https://docviewer.yandex.ru/view/115438055/?*=Ainws40RX4JRfFZaIyIEOJdv10x7InVybCI6InlhLWRpc2s6Ly8vZGlzay%2FQl9Cw0LPRgNGD0LfQutC4LzFBOTg1QTg1LUMyMzctNEY1MS04NkJFRjA3MzNEODJFQUZCLnBkZiIsInRpdGxlIjoiMUE5ODVBODUtQzIzNy00RjUxLTg2QkVGMDczM0Q4MkVBRkIucGRmIiwidWlkIjoiMTE1NDM4MDU1IiwieXUiOiI0MDQyODY0MzgxNDgxMDAzNzkwIiwibm9pZnJhbWUiOmZhbHNlLCJ0cyI6MTQ5Mjg4NzE2NTkzOX0%3D

18. Willllem M. Trommells, drs. Where technology innovation creates business.//Science Port Holland/ TUDelft, 2010;

19. Helmut Thoele&Nicolas van Geelen. The resilient region.Province of South-Holland (The Netherlands), 2011/ 20130321_Paris_workshop_HTNVG_web;

20. Алексей Ефремов. Интервью с Мариной Микешиной, Голландский государственный институт прикладных научных исследований (ТНО)./Передовые технологии, №1 (87) 2011, С.20-22

21. Helmut Thoele&Nicolas van Geelen. The resilient region.Province of South-Holland (The Netherlands), 2011/20130321_Paris_workshop_HTNVG_web

22. Willllem M. Trommells. Where technology innovation creates business. Science Port Holland.TYD, 2009г., С.18-19

23. Кулешова Г.И. Стратегия и тактика достижения глобального лидерства: агломерация Копенгаген-Мальме.//БИНТИ – Зарубежный опыт в стр-ве, ООО ВНИИНТПИ, №3, 2015, С. 5-12 – ISSN 0007-7690

24. Г.И.Кулешова. Территориальная концентрация – основная тенденция развития инновационной экономики./БИНТИ – Зарубежный опыт в строительстве, Национальное объединение строителей «НОСТРОЙ» - ООО «БИНТИ», №2, 2016. С.19-23 – ISSN 2311-3081

25.Helmut Thoele&Nicolas van Geelen. The resilient region.Province of South-Holland (The Netherlands), 2011/20130321_Paris_workshop_HTNVG_web, С.25

26. Европейским стартапам не хватает инвестиций. Сэм Шехнер, Уильям Горобин/ TheWallStreetJournal, опубликовано «Ведомости», 05.11.2015: http://www.vedomosti.ru/management/articles/2015/11/05/615587-evropeiskim-startapam-ne-hvataet-investitsii. (Дата обращения 07.11.2015)

27. Г.И.Кулешова. Социокультурные образы и архитектурная среда науки. /Вестник РАН, Том 81, номер 4, апрель 2011 г., С.331-342