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

Индекс УДК 72
№ госрегистрации АААА-А16-116101110009-3
Рассмотрен на заседании Ученого Совета
19 декабря 2016 г. протокол № 3

УТВЕРЖДАЮ
Главный архитектор РАН,
творческий и научный руководитель ГИПРОНИИ РАН,
руководитель темы,
академик архитектуры
Ю.П.Платонов

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 научн. инновационной деятельности и модернизации научных комплексов в урбанизированной среде

РАЗДЕЛ 1.1.2. Размещение и планировочная организация научных и научно-образовательных центров

ВРИО директора ОНИР ГИПРОНИИ РАН И.В. Кондратьева

Руководитель работы,
зам. директора по научной работе, к.арх. К.И. Сергеев

Ответственный исполнитель, в.н.с., д. арх. Н.Р. Фрезинская

РЕФЕРАТ

Отчет 79 с., 1 кн., 28 рис. , 7 табл., 38 источников, 3 прил.

Национальный, федеральный или региональный научный центр, национальный исследовательский или федеральный университет, технопарк, крупный город, городская агломерация, субъект Федерации.

Объектами исследования являются объекты науки и высшего образования

Цель работы – изучить тенденции развития планировочных взаимосвязей между объектами науки и высшего образования

В отчете:

- определены традиции взаимосвязанного развития объектов науки и высшего образования (с учетом отечественного и зарубежного опыта),
- охарактеризованы новые организационных формы объектов науки и высшего образования; приведены типичные примеры национальных исследовательских центров, федеральных университетов, центров компетенции и других подобных объектов, сложившихся в нашей стране,
- показано распределение объектов науки и высшего образования по территории страны и ее регионам; даны предложения по распределению,
- рассмотрены тенденции в области размещения и планировочной организации научно - образовательных центров в крупных городах и городских агломерациях; даны предложения по размещению и планировочной организации.

Результаты исследования будут использованы при разработке Градостроительной доктрины Российской Федерации, при детализации предложений по планировке и застройке инноградов, формирующихся на базе крупных городов, а также при разработке предложений по развитию науки, высшего образования и инновационной деятельности на территории Новой Москвы.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение
……4
1.1.Обоснование темы исследования……..4
1.2 Научная новизна……..6
1.3 Цели, задачи, объекты исследования и его основной результат……7
1.4 Методы и границы исследования……..8
1.5 Рабочая гипотеза…… 8
1.6 Теоретическая и практическая значимость…… 9
2. История развития взаимосвязи объектов науки и
высшего образования…….. 9
2.1 Объекты науки и образования античности и эпохи Возрождения……9
2.2 Объекты науки и образования дореволюционной России……...10
2.3 Объекты науки и образования в СССР и новой России……12
3. Возникновение новых форм объектов науки и высшего образования……20
3.1Федеральные и национальные исследовательские научные центры.....20
3.2 Центры компетенции…….22
4. Создание объектов науки и высшего образования в стране и ее регионах…….25
4.1 Размещение объектов науки……..25
4.2 Размещение объектов образования…….. 27
4.3 Предложения по размещению объектов науки и образования……..32
5. Научно-образовательные центры крупного города и городской агломерации (на при ере Москвы и Московской агломерции)……47
5.1 Размещение научно-образовательных центров…… 47
5.2 Планировочная организация научно-образовательных центров……..48
5.2 Предложения по планировочной организации научно - образовательных центров……53
6. Заключение……..63
Приложение 1……66

Приложение 2……67

Приложение 3……72

Литература……74
Перечень иллюстраций…….. 78

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Обоснование темы исследования

В наши дни между наукой и высшим образованием осуществляется активное взаимодействие. Научные учреждения ведут образовательную, а ООВО – исследовательскую деятельность. Результаты труда ученых определяют содержание учебных материалов, влияют на методы и практику обучения. Высшее образование выдвигает перед учеными конкретные задачи и содействует формированию новых предметных областей, возникающих в структуре традиционных, а также новых наук, развивающихся в условиях информационного общества (в первую очередь инноватики, компьютерной науки, информатики, педагогики). Работники ООВО привлекаются к работе в научных организациях, осуществляющих образовательную деятельность. Ученые принимают участие в учебном процессе в качестве преподавателей, в то время как студенты приходят в исследовательские лаборатории, выполняя роль техников и лаборантов - со временем они становятся квалифицированными специалистами, способными самостоятельно вести исследования и разработки.

Таким образом, наука и высшее образование играют важную роль в жизни общества. Наука производит новые знания, которые являются источником инноваций, способных превратить современную экономику в «экономику знаний», а также вносит существенный вклад в развитие культуры, искусства и других видов общественно-полезной деятельности, а высшее образование готовит квалифицированные кадры (по всем направлениям деятельности), способствуя повышению качества человеческого капитала.

В современных условиях, когда Россия ищет путей преодоления последствий наложенных санкций, а дефицит бюджета превышает 3% от ВВП, работа над проблемами взаимосвязанного развития науки и высшего образования приобретает особую важность. Создание научно-образовательных центров содействует преодолению экономического кризиса и росту инновационного производства. Говоря о ближайших перспективах, Д.А. Медведев отмечал, что на " трехлетку сохранится тот объем финансирования, который был на уровне 2016 года. По ряду программ

бюджетные ассигнования будут даже несколько выше за счет перераспределения денег. Это относится к образованию, разработкам по приоритетным направлениям научно-технологического комплекса России..." [1] "Стратегия научно-технологического развития России на долгосрочный период" определяющая перспективы дальнейшего развития этой сферы, рассмотрена на заседании Совета при Президенте РФ по науке и образованию 23 ноября 2016 г. и утверждена Указом Президента РФ [2].

Федеральным агентством научных организаций планируется формирование Федеральных исследовательских центров (ФИЦ), в составе которых интегрируются институты, ведущие прорывные исследования и практические разработки в областях, стратегически важных для страны. Предусматривается возможность преобразования отдельных ФИЦ в НИЦ. Планируется также формирование Национальных исследовательских институтов (НИИ), Федеральных научных центров (ФНЦ) и Региональных научных центров (РНЦ) [3]. В соответствии с Федеральным законом РФ от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [4]происходит переименование образовательных учреждений высшего профессионального образования в образовательные организации высшего образования (сокращенно - ООВО), к которым отнесены университеты, институты и другие вузы. Разработана «Федеральная схема размещения образовательных организаций» (29 июня 2014 г.) [5].

Проблема пространственно-планировочных взаимосвязей объектов науки и высшего образования привлекает к себе внимание научной общественности, и для ее решения сделано немало. Тенденции в области территориальной организации исследовательской деятельности изучались в рамках программ Российской Академии Наук (РАН) силами ФГБУН ОНИР ГИПРОНИИ РАН - научного учреждения, которому предложено войти совместно с ФГУП ГИПРОНИИ (внедренческим проектным подразделением) в состав ФИЦ «Управление и информатика», учрежденного в конце 2014 г. Президентом и Правительством РФ. Юридическое оформление реорганизации ведется в настоящее время.

В течение последних десятилетий были выполнены научные обоснования размещения и функционально-пространственной организации крупных градостроительных объектов, проекты которых разрабатывались совместно с ФГУП ГИПРОНИИ. Проект академического центра «город науки СО ВАСХНИЛ (РАСХН)»под Новосибирском удостоен Государственной премии (1985 г.), присужденной за разработку и внедрение принципиально новых принципов пространственной организации научно-исследовательских комплексов (особо отмечены достижения в области разработки и практического использования модульно-регуляционной системы - МРС).

Создан Проект планировки Тихоокеанского Научно-Образовательного Центра на острове Русский. Проект утвержден Распоряжением Правительства РФ 26. 11. 2008 № 1760 – Р в качестве базы для дальнейшего проектирования и строительства. Важнейшей работой ОНИР ГИПРОНИИ

РАН, выполненной по инициативе академика архитектуры Ю.П. Платонова совместно с Институтом географии РАН при поддержке РААСН и Международного фонда ДЖИФ стал проект “Москва – С.Петербург, дороги и регион – двуглавая столица России” (2003-2004, наст.время). Руководитель проекта – Ю.П. Платонов [6].

В условиях, когда особую актуальность приобретают задачи формирования инновационной экономики и повышения качества человеческого капитала, тематика работ ОНИР расширяется: предметом исследования, наряду с научными и научно-образовательными центрами, становятся объекты инновационной инфраструктуры, образующие развитые сети на территории России [7]. Тенденции в области территориальной организации высшего образования, строительства новых и совершенствования сложившихся образовательных центров изучались Институтом общественных зданий (ИОЗ). Выделялись основные направления современного и перспективного развития образовательных учебных заведений (организаций*):

1.2 Научная новизна.

Научная новизна обусловливается новизной самой проблемы, возникающей в связи с активизацией взаимодействия научных и образовательных центров и их воздействием на градостроительную среду. Она обусловливается также новизной объектов исследования (городов - инновационных центров, в частности, иноградов, служащих представителями последнего поколения наукоградов и возникающих в наши дни на территории России; градостроительных комплексов, формирующихся на базе федеральных и национальных университетов).

В настоящее время в России делается ставка на инновационное развитие страны. С этой целью совершенствуется учебный процесс, соединяющийся с прорывными исследованиями и внедрением новейших технологических разработок. Создаются экономические зоны, на базе которых происходит формирование федеральных и национальных исследовательских университетов, так называемых научно-образовательных и инвестиционных кластеров. При МГУ им. Ломоносова работают НОЦ по нанотехнологии и медицине, по проблемам нефтегазовой отрасли, при МГТУ им Баумана – по проблемам безопасности и робототехники. Иркутский и Бурятский университеты совместно создали НОЦ «Байкал» по геоэкологии. Открытый университет «Сколково» является представителем нового межотраслевого типа мобильного университета, сосредоточивающегося на передовых научно-технических направлениях. Такие организации ставят перед архитекторами новые организационные и градостроительные проблемы.

1.3 Цель, задачи, объекты исследования и его основной результат

Цель настоящей работы – определить пути развития планировочных взаимосвязей между объектами науки и высшего образования.

Ставятся следующие основные задачи:

* В Законе об образовании в Российской Федерации теперь используется такое название.

- выявить прогрессивные тенденции в области взаимосвязанной пространственной организации объектов науки и высшего образования,

- разработать предложения по размещению и планировке научных, образовательных и научно-образовательных центров.

Объекты исследования. Рассматривается общая картина размещения научных и образовательных центров, при этом концентрируется внимание на зонах интенсивного экономического развития, сложившихся и формирующихся в Центральном и Северо-Западном экономических районах, в Сибири и на Дальнем Востоке. Изучаются процессы развития НОЦ Москвы и московской агломерации в связи с созданием иннограда Сколково и группы технологических парков, а также в связи с модернизацией и развитием Московского Государственного Университета и Высшей школы экономики. Рассматриваются и процессы развития Дубны, Обнинска, Пущино, а также технополиса Самара в Самарско-Тольяттинской агломерации и Тихоокеанского научно-образовательного центра на о. Русский. Наконец, рассматриваются зарубежные научно-образовательные центры; особое внимание обращается на пути развития исследовательского Стейта-центра в структуре Массачусетского Технологического института (США, Кембридж) и на опыт создания инновационных и научно-образовательных центров Китая (в Пекине и Шень-Чжэне). Изучается отраслевая специфика, влияющая на градостроительные решения научно-образовательных центров (медицина, ядерная физика, сельское хозяйство, военный университет авиации и т.п.)

Основным научным результатом станут предложения по размещению и планировке научных, образовательных и научно-образовательных центров, направленные на создание условий, благоприятствующие успеху исследовательских работ, а также работ, направленных на подготовку квалифицированных кадров.

1.4 Методы и границы исследования

Методы исследования определяются необходимостью выявления путей развития планировочных взаимосвязей между объектами науки и высшего образования в нашей стране (на основе изучения отечественного и зарубежного опыта). Ведется анализ статистических данных, проектных материалов и литературных источников, а также построение экспериментальных схем, позволяющих моделировать процессы размещения и планировки научных, образовательных и научно-образовательных центров различного типа. Информационную базу исследования составляют материалы РОССТАТА РФ, Отделения НИР ГИПРОНИИ РАН, ЦНИИП градостроительства, ИОЗ, ИПРАН РАН, научные публикации и проектные материалы, а также материалы, источником которых является ИНТЕРНЕТ (в том числе, Statistical Abstractofthe United States: 2011; ScienceandEngineeringIndicators, 2010, January).

Границы исследования выбираются с учетом поставленных задач. Особое внимание будет уделено территориям, которые включают в свой состав объекты науки и высшего образования, сосредоточенные в зонах опережающего экономического развития.

1.5 Рабочая гипотеза

Неравномерное и некомплексное территориальное распределение объектов науки и высшего образования является характерной чертой современной России. В условиях такого распределения затрудняется взаимодействие исследовательского и учебного процессов, снижаются возможности инновационного развития территорий и повышения качества человеческого капитала. Решения возникшей проблемы надо решать на путях сосредоточения научных учреждений и высших учебных заведений в городах и агломерациях, образующих главные очаги культуры в зонах опережающего развития, стимулирующих прогрессивные изменения в пределах окружающих (в том числе, удаленных) территорий.

Активизация связи науки с высшим образованием приведет к возникновению центров компетенции, консультационных и других учебных центров в структуре наукоградов, иннограда и других развивающихся объектов науки; одновременно - к возникновению исследовательских институтов и лабораторий в структуре федеральных и национальных университетов и других объектов высшего образования. Продолжится процесс организации центров нового типа (ФИЦ, НИЦ и др.) Многообразие центров будет соответствовать многообразию градостроительных условий. Экспериментальные схемы станут иллюстрацией предлагаемых подходов к обустройству территорий в зонах интенсивного развития науки и высшего образования. Главными направлениями обустройства призвано стать создание среды, соответствующей потребностям ученых, преподавателей, студентов и представителей делового мира, и в то же время - обеспечивающей возможности динамичного развития технологических процессов.

1.6 Теоретическая и практическая значимость

Теоретическая значимость определяется важностью и актуальностью проблемы взаимосвязанного развития науки и высшего образования, существующей в сфере гуманитарных и социальных исследований. Ее решение может способствовать построению информационного общества, повышению уровня культуры и образования населения, позволит разработать научные подходы к формированию экономики знания.

Практическая значимость обусловливается возможностью использования результатов исследования при решении задачи рациональной пространственно - планировочной организации научно-образовательных центров в условиях развития информационных технологий и перехода к прогрессивным формам организации учебного процесса (применительно к зонам опережающего развития в Европейской части РФ, в Сибири и на Дальнем Востоке).

Результаты работы адресованы специалистам, решающим проблемы пространственной организации науки и высшего образования в масштабах страны, ее городов и городских зон. Выводы проведенных исследований могут стать основанием для обсуждения на конференциях, в том числе, на интернет-конференциях, для подготовки статей в научных журналах и сборниках. Планируется активное участие в работе МААМ и Отделения градостроительства РААСН.

Значительная часть работы внедряется в соответствии с соглашением о сотрудничестве между ЦНИИП Минстроя России и ОНИР ГИПРОНИИ РАН.

2. История развития взаимосвязи объектов науки и высшего образования

2.1 Объекты науки и образования древности и эпохи Возрождения

О давних традициях взаимосвязанного развития объектов науки и высшего образования свидетельствует исторический опыт. Во времена античности исследовательская деятельность представляла собой сферу занятости населения, вызванную к жизни потребностями общественной практики и только начинала создавать собственные инструменты познания объективного мира. Связи науки с производством не были развиты и носили случайный характер - создание новой техники происходило эмпирическим путем. Между тем, с подготовкой кадров связи были выражены достаточно ярко: как правило, крупный ученый выступал в роли учителя и главы научной школы. Академию Платона и Ликей Аристотеля неслучайно называют университетами древнего мира (научные центры были одновременно образовательными центрами).

Два тысячелетия отделяют эпоху Платона и Аристотеля от эпохи Возрождения. Она принесла с собою оживление экономической жизни, общий подъем культуры и одновременно новую волну развития науки: в XVI - XVII вв. в странах Западной и Центральной Европы совершилась первая научная революция. Создавались научные центры и научные общества, развивались старые и открывались новые университеты. Начиналось формирование современного естествознания и освоение экспериментальных методов исследования.

На первых этапах своего развития экспериментальная наука оказалась несовместимой со сложившейся системой высшего образования. Университеты, находившиеся под сильным влиянием церкви, не были местом, пригодным для экспериментирования. Научные общества и академии создавались за пределами университетских стен. Академия деи Линчеи работала во дворце князя Федерико Чези в Риме (с 1603 г.), Лондонское королевское общество - в помещениях Грешем - колледжа в Лондоне (с 1666 г.), а Парижская академия наук - в библиотеке короля в Париже (с 1666 г.). Все это создавало немало сложностей, потому что академии, нуждавшиеся в притоке молодых сил, не имели средств для организации учебных подразделений, а университетское образование, оставаясь схоластическим, игнорировало последние достижения науки: Галилей, читавший

лекции в Падуанском университете, вынужден был поддерживать систему Птолемея и критиковать Коперника.

И все же по мере того, как научное знание укрепляло свои позиции, а влияние церкви ослабевало, связи университетов с академиями укреплялись, и участие ученых в преподавательской деятельности становилось активнее. А оно требовало концентрации науки и образования в пределах ограниченных территориальных ареалов. В первой трети XVIII в. стали появляться научно-образовательные центры - Болонский институт, например, объединил в своем составе Академию наук, Академию живописи, скульптуры и архитектуры, музей и учебное заведение.

2.2 Объекты науки и образования дореволюционной России

Новые веяния затронули нашу страну. 27 декабря 1725 г. в российской столице состоялось первое торжественное заседание Петербургской Академии наук, созданной по инициативе Петра I. Первоначально она занимала дом опального барона П.П. Шафирова, на Петербургской стороне, но вскоре в том же 1725 г. Академии передали дворец царицы Прасковьи Федоровны на Васильевском острове. Через три года построили новое здание кунсткамеры, а позднее, в 1747 г. - химическую лабораторию. В состав Академии вошли Академический университет и гимназия, таким образом, в городе сложился научно-образовательный центр [рис. 2.1].

В Государственной публичной исторической библиотеке хранится книга: «Палаты Санкт-Петербургской императорской академии наук. Библиотека и кунсткамера. Печатано при Императорской академии наук в Санкт Петербурге 1741 года» [1]. В книге собраны сведения об основании академии, планы и фасады занимаемых ею зданий, а также списки советников, профессоров, почетных членов академии и студентов академического университета. В списке студентов — М.В. Ломоносов, ставший профессором химии значительно позже, в 1745 г. Упомянут первый президент Академии — Л.Л. Блюментрост — лейб-медик императорской фамилии, ученик знаменитого врача Г. Бургаве.

В 1755 г. российское образование сделало решительный шаг вперед — в Москве открылся университет, в состав которого включались три факультета: философский, юридический и медицинский, а также библиотека, минералогический и естественно - исторический кабинеты, астрономическая обсерватория, лаборатории, анатомический театр и типография, где публиковались труды ведущих ученых. На базе университета работали кружки и научные общества. Таким образом, учебное заведение становилось крупным научно-образовательным центром. За ним последовали новые центры: университет в Тарту (Дерпте) – 1802 г.; в Харькове и Вильно (Вильнюсе) - 1803 г., в Казани - 1804 г. В Санкт-Петербурге отрылся университет, ставший преемником Академического университета, входившего в состав Петербургской Академии наук, - 1819 г.

На протяжении XIX в. исследовательская деятельность все теснее переплеталась спреподавательской, и это способствовало результативной работе ученых. Выполняя профессорские обязанности, они погружались в среду, которая стимулировала рождение научных идей. Чтение лек-

ций заставляло систематизировать известные данные и, прослеживая связи между фактами, строить новые гипотезы и новые теории. Выдающиеся педагоги бывали выдающимися учеными. К их числу относился Д. И. Менделеев (1834-1907). Читая курс неорганической химии в Петербургском университете, он работал над учебником, и в работе, по свидетельству самого Дмитрия Ивановича, было “много самостоятельного..., а главное - периодичность элементов, найденная именно при обработке «Основ химии». Упомянут тот самый учебник, который выдержал 8 изданий при жизни автора и был переведен на многие иностранные языки” [2].

Во второй половине XIX в. в мировой науке происходили существенные перемены. Поле исследовательской деятельности расширялось, росло количество ученых, менялся характер научного труда. Пришла пора совместной работы участников исследовательского процесса — на рубеже XIX—XX вв. в Англии, Франции, Германии, Японии и других странах стали возникать специализированные исследовательские институты и лаборатории. Центры исследовательской деятельности активно формировались в университетах и других учреждениях высшей школы, где сосредоточивались ученые, совмещавшие научную работу с обучением студентов. В России развитие университетской науки началось с опозданием, однако во второй половине XIX века здесь, в университетах работали Д.И. Менделеев, А.Г. Столетов, Н.А. Умов, П.Н. Лебедев, А.А. Эйхенвальд, Н.А. Лобачевский, И.М. Сеченов, К.М. Тимирязев и многие другие ученые, внесшие крупный вклад в развитие мировой науки.

Быстрое продвижение фронта научных исследований сопровождалось новой революцией в естествознании. Начавшись в физике, она охватила и другие отрасли знания, содействовала формированию новых отраслей, возникавших на стыках существующих. Университеты становились развитыми научными центрами, оттеснявшими академии на второй план. Именно в университетах (а также высших технических школах) теперь концентрировалась основная масса ученых. В то же время создавались научные общества, лаборатории и научно-исследовательские институты.

В 1909 г в Москве было создано Общество содействия успехам опытных наук и их практических применений им. Х.С. Леденцова — «Леденцовское общество», направлявшее свои усилия на организацию научных учреждений, работающих в разных областях знания. На средства общества на Миусской площади, неподалеку от университета им. А.Л. Шанявского, для П.Н. Лебедева построили Институт биофизики и физики, открывшийся уже после смерти ученого в 1916 г. Первым директором этого учреждения стал ученик Лебедева — П.П. Лазарев. На средства общества организованы аэродинамическая лаборатория Н.Е. Жуковского при Московском университете и лаборатория И.П. Павлова в Санкт-Петербурге. Общество финансировало исследования В.И. Вернадского, проводившиеся в минералогической лаборатории (также в Санкт-Петербурге).

2.3 Объекты науки и образования в СССР и новой России

После революции, в 1918-1921 гг. в нашей стране началось активное создание институтов, лабораторий и научных станций, управлявшихся Наркомпросом. Шел процесс организации подобных учреждений в рамках университетов и технических вузов. Число исследовательских учреждений увеличивалось, при этом наметился и с течением времени возрастал разрыв между наукой и образованием. Советская власть контролировала процесс преподавания. Профессор Петербургского филиала Высшей школы экономики Д. А. Александров подчеркивает, что устранение многих ученых с преподавательских должностей объяснялось желанием не допустить влияния на молодежь «реакционной профессуры) [3]. В 1929 г. чистку пережила Академия наук, созданная Петром Iи прославленная трудами М.В. Ломоносова. Более того, вся наука и все образование были поставлены под строгий идеологический контроль. Тем не менее, правительство уделяло серьезное внимание развитию этих отраслей, учитывая их роль в процессе превращения аграрной страны в передовую индустриальную державу. К 1940 г. в СССР численность научных работников (включая научно-педагогические кадры вузов) достигла 98,3 тыс. человек, увеличившись по сравнению с 1913 г. более чем в 8 раз [4].

Во второй половине XXв начиналась научно-техническая революция, переросшая в компьютерно - информационную технологическую революцию на рубеже 60-х и 70-х годов. Активно взаимодействуя с практикой, наука превращалась в производительную силу, становилась “большой наукой”, головным компонентом единого цикла “наука - производство”. Наряду с исследовательскими институтами, лабораториями и университетами, создавались проектно-конструкторские бюро, опытные и экспериментальные производства. В СССР формировались научно-производственные комплексы, в США и Западной Европе - первые технополисы и их аналоги - технологические и научные парки. Возникали “открытые университеты”, привлекавшие студентов, расселенных на удалении от крупных городских центров.

В 1950-1960 гг. научные и образовательные центры активно строились в Москве и Подмосковье, в Ленинграде, Новосибирске, Иркутске, Красноярске и Владивостоке. Создавались опорные пункты науки в Якутске, Магадане и Улан-Удэ, на Сахалине, Камчатке, Курильских островах и Чукотке. Характерной чертой данного периода было формирование городов, в которых функции науки, техники и производства органично сочетались с функцией образования. Академиком Б.М. Кедровым разработана концепция создания городов такого типа: расширение их сети (методом «филиации»)в направлении восточных районов страны с концентрацией в крупных городских агломерациях и группировкой на базе комплексных центров, представляющих разные отрасли знания и включающих в свой состав высшие учебные заведения [5].

Пример Новосибирского Академгородка, ставшего местом строительства комплекса научно-исследовательских институтов СО АН СССР и Новосибирского Государственного Университета, особенно интересен. Со временем вокруг Академгородка образовалось целое созвездие городов

и поселков - научных, научно-учебных и научно-производственных центров. В Левых Чемах разместили опытный завод, в Правых Чемах - комплекс конструкторских бюро, в Нижней Ельцовке – медицинский центр и комплекс отраслевых НИИ, а на левом берегу Оби, в Краснообске - научный центр СО РАСХН (ВАСХНИЛ). Таким образом, создавались условия для развития научно-технологической деятельности, которая была призвана совершенствовать производство, повышая качество жизни населения и обороноспособность страны в условиях централизованной плановой экономики.

Новосибирский Академгородок интересен еще и тем, что его судьба отражает изменение форм взаимосвязи науки с образованием. Один из создателей Академгородка академик М.А. Лаврентьев вспоминал: «Были люди, которые считали, что наш университет должен развиваться по установленным стандартам, а Сибирское отделение все время, как могло, ломало эти стандарты, стараясь создать учебное заведение нового типа, максимально приближенное к науке». В 1960-х гг. в стране было запрещено совместительство. Применительно к городу науки это означало запрет на привлечение ведущих ученых научно-исследовательских институтов к преподавательской деятельности. По призыву Лаврентьева ученые работали в университете бесплатно. И хотя запрет впоследствии отменили, в конце 1970-х гг. коллегия Минвуза снова отменила совместительство, предложила ликвидировать индивидуальные учебные планы и практику студентов в лабораториях научно-исследовательских институтов. Университету снова пришлось бороться, доказывая правильность выбранного им пути. Понадобилось почти 20 лет, чтобы интеграция высшего образования и фундаментальной науки получила государственную поддержку [6].

В новой России появилась возможность радикально реформировать социально-политическую систему и, переходя к рыночной экономике, стимулировать научно-технический прогресс, сформировать предпосылки совершенствования материальной среды науки, трансформировать жесткую структуру вертикальной подчиненности субъектов исследовательской деятельности, сочетать различные формы собственности и содействовать развитию международных деловых связей. Началось создание технополисов - наукоградов, научно-технических и научно-производственных кластеров, инкубаторов инноваций и технопарков.

Возможности реформирования ограничивались недостатком денежных средств в условиях переживаемых страной экономических трудностей. С 1995 по 2010 г. число научно-исследовательских организаций, выполнявших исследования и разработки снизилось с 2284 до 1840. Одновременно возросло количество организаций высшего профессионального образования – с 395 до 517. Удельный вес последних в численности персонала, занятого исследованиями и разработками увеличился с 5,0 % в 2007 г. до 6,4% в 2010 г. Может быть, надо ожидать дальнейшего изменения пропорций между группами организаций, участвующих в развитии науки [7,8].

Положительным фактором является понимание роли научных и образовательных центров при построении инновационной экономики. Идет изучение опыта стран ОЭСР. Большой интерес вызываетформирование региональных технополисов (Силиконовой долины на базе Стэнфордского университета; Дороги 128 на базе Гарвардского университета и Массачусетского технологического института; Трайенгл-парка на базе Северокаролинского университета, Дьюк-университета и Университета штата Сев. Каролина (США)[9, 10]; городов науки (Адлерсхофа на базе Берлинского университета Гумбольта (ФРГ)[11], Сите Декарт на базе Высшей инженерной школы электроники и электротехники, Национальной школы мостов и дорог и нового университета Пари-Эст – Марн – ла – Вале[12,13]; Монпелье на базе старого университета Монпелье, возникшего в 1289 г. (Франция) [14].

На территории России работы по созданию научных и образовательных центров, способных стать базой инновационной деятельности, ведутся, преимущественно, в зонах опережающего экономического развития, в городах и агломерациях, сложившиеся на базе крупных городов [15]. Интересен, прежде всего, опыт Москвы. Здесь размещается комплекс научных учреждений РАН и ее Президиум, крупные библиотеки, музеи и множество других учреждений науки и научного обслуживания. Функционирует уникальный Московский Государственный Университет, имеющий особый правовой статус. В то же время функционируют около 400 других вузов и среди них – 11 (из 29 российских), которым присвоен статус национального исследовательского университета. В городе сосредоточивается 45,1% докторов и кандидатов наук, а также 16,6% студентов вузов [8]. Образовался научно-образовательный комплекс, содействующий возникновению инновационных центров, в том числе, в столице и ее ближайшем окружении.

18 марта 2010 г. принято решение о строительстве научно-технического центра по разработке и коммерциализации современных технологий — инновационного города (или иннограда) Сколково, неподалеку от МКАД, на территории, присоединенной к Западному административному округу Москвы в 2012 г .[16]. На севере Москвы, на Дмитровском шоссе предполагается создание «ФИЗТЕХА-XXI» - крупного научно-образовательного кластера, занимающего более 400 га территории. На базе университета мирового уровня формируются исследовательские подразделения, образуется пояс высокотехнологичных компаний и стартапов, центральная школа-интернат и система физтех-школ. Лесные массивы и пруды становятся основой полноценной рекреационной зоны. Нанотехнологическому центру «Техноспарк», созданному в 2012 г. вокруг наукограда Троицк, межведомственной комиссией присвоен статус технологического парка. На бывшей территории завода ЗИЛ, в западной части Нагатинской поймы строится бизнес-центр «Нагатино-Айленд» (32 га), способный привлечь до 80 тыс. работающих. Промышленная зона «Южный порт» (28 га) превращается в территорию инновационного развития «Москвич», специализированную в области производства

автомобильной техники; в пределах данной территории будут трудиться 8 тыс. чел. В Зеленограде развивается особая экономическая зона «Зеленоград» (147 га)[17].

В ближайшем окружении Москвы располагается группа наукоградов: Дубна, Обнинск, Королев, Реутов, Фрязино, Пущино, Троицк, Жуковский, Черноголовка и Протвино. В них размещаются научные учреждения, образовательные организации высшего образования, служащие базой для развития инновационных центров. В Дубне на левом берегу Волги, напротив Институтской части города возникает Российский Центр Программирования (РЦП) [рис.2.2]; на участке площадью 465 га он объединит около 10 тыс. сотрудников, а в жилом районе расселится 27 тыс. жителей. В Обнинске работает группа НИИ, 9 вузов, в том числе, Обнинский институт атомной энергетики Национального исследовательского ядерного университета МИФИ (ИАТЭ НИЯУ МИФИ).Предусматривается строительство технопарка, расположенного на северном въезде в город со стороны Москвы; предусматривается также создание инновационно - технологического центра и бизнес-центра с гостиницей.

Работы по созданию научных и образовательных центров, по развитию инновационной деятельности ведутся и за пределами Центрального федерального округа - в Санкт-Петербурге, Ярославле, Нижнем Новгороде, Казани, Ульяновске, Таганроге, Екатеринбурге, Сургуте, Новосибирске, Томске, Владивостоке и многих других городах. На острове Русский, где состоялся саммит АТЭС, на базе комплекса зданий, возведенных для саммита, развивается Тихоокеанский Научно-Образовательный Центр (ТНОЦ)[1][рис. 2.4; 2.5].Это относительно самостоятельный район Владивостока, фактически – новый город с населением около 100 тыс. чел. и территорией около полутора тысяч гектаров. Дальневосточный Государственный Университет и научные учреждения ДВО РАН, размещаемые на территории ТНОЦ, станут опорой технопарка, в котором разместятся инновационно-технологические центры Мировой океан и Нанотехнология, Центр инновационных медицинских технологий, Бизнес-инкубатор и другие объекты. В задачи ТНОЦ входит содействие развитию дальневосточных территорий и участие в решении одной из приоритетных геополитических задач, стоящих перед страной.

Все это важные, но первые шаги в направлении модернизации России. Мероприятия крупного масштаба нельзя осуществлять, не базируясь на теоретической концепции, учитывающей закономерности формирования объектов науки и образования в российском пространстве. Как показывает практика, такие объекты, разнообразные по своей функциональной и архитектурно-планировочной организации, работают в регионах с разной численностью и разной плотностью населения, с неодинаковыми размерами центральных городов, с высоким или низким уровнем

[1] Разработку проектной документации вели: ОАО ГИПРОГОР (генеральный проектировщик), ГИПРОНИИ РАН, ОНИР ГИПРОНИИ РАН, ЦНИИП градостроительства, Дальневосточный Государственный Университет.

развития образования, с благоприятными или неблагоприятными экологическими условиями и т.д. Типы объектов науки и высшего образования, картина их географического распределения заслуживает внимательного изучения.

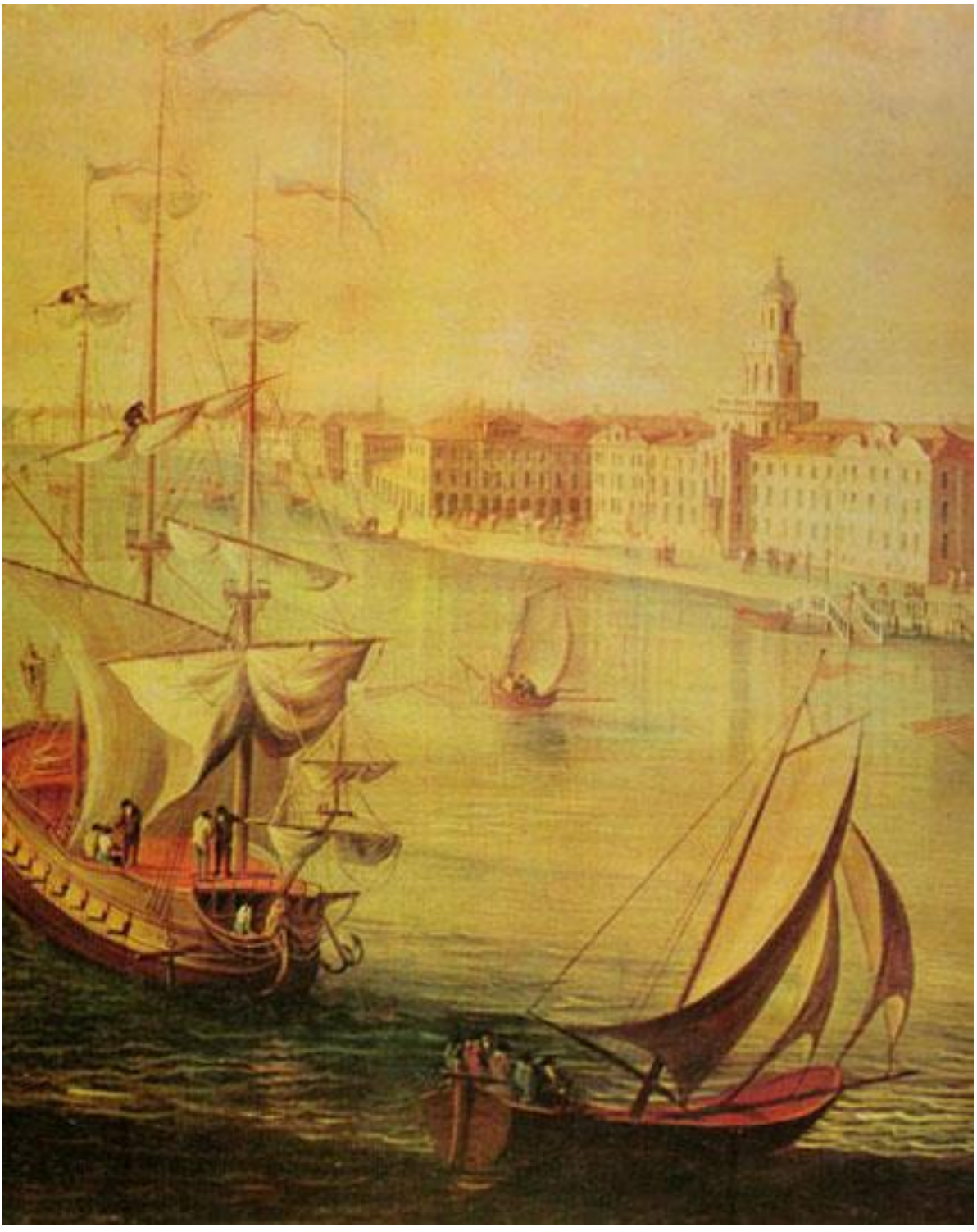


Рис. 2.1 Санкт-Петербургская академия наук



Рис. 2.2 Дубна. Российский центр программирования. Технопарк



Рис. 2.3 Тихоокеанский научно-образовательный центр на о. Русский
Схема генерального плана. Эскизное предложение
по застройке



Рис. 2.4 Тихоокеанский научно-образовательный центр на о. Русский
Панорама застройки. Фото с натуры 18-11-2016, Mega-mir.com

3. Возникновение новых форм объектов науки и высшего образования

3.1 Федеральные и национальные исследовательские и научные центры

В процессе реформирования объектов науки и высшего образования возникают новые организационные формы, заслуживающие рассмотрения. В их числе:

Федеральные исследовательские центры. 14.08.2014 г. Федеральным агентством научных организаций (ФАНО) внесены предложения по созданию федеральных исследовательских центров (ФИЦ) (рис. 4.1). Они объединят институты, ведущие исследования и практические разработки в областях, стратегически важных для страны. «Эти работы должны определять не только

формирование новых актуальных для страны секторов постиндустриальных технологических укладов, но и решать задачи, обеспечивающие закрепление долгосрочной глобальной конкурентоспособности базовых секторов развития российской экономики, научного и технологического обеспечения ускоренного развития территорий, определяющих глобальные преимущества России, обеспечивать основу долгосрочной продовольственной независимости страны. ФИЦ являются организациями, на которые возлагается ответственность за достижение конкретных результатов в реализации приоритетных направлений развития науки и технологий». В отдельных случаях федеральные исследовательские центры могут быть преобразованы в национальные исследовательские центры, а научно-исследовательские институты (наиболее распространенный сегодня тип научных учреждений РАН) – в национальные исследовательские институты, ведущие фундаментальные исследования и лидирующие в соответствующих областях знания.

Первый ФИЦ в системе ФАНО (ФИЦ ИУ РАН «Информатика и управление») был создан 24.02. 2014г. на базе Института проблем информатики, образованного в 1983 г. В состав ФИЦ ИУ вошли также Институт системного анализа РАН и Вычислительный центр РАН. ГИПРОНИИ РАН и ОНИР ГИПРОНИИ РАН займут свое место в составе того же ФИЦ. Преобразования проводятся в соответствии с программой развития, одобренной РАН. В составе созданной организационной платформы будут вестись работы в области математики, математического моделирования, информатики и информационных технологий. Важным направлением станут исследования и разработки в области организации в нашей стране системы БИМ, в области совершенствования социально-пространственной среды науки и технологии.

Как отмечают в ФАНО, в настоящее время происходит создание новых ФИЦ в области молекулярной медицины, генетики, микробиологии, нанотехнологий и сельского хозяйства. Формируется Федеральный исследовательский центр «Фундаментальные основы биотехнологии» РАН. К Институту биохимии им. А.Н. Баха присоединяются Институт микробиологии им. С.Н. Виноградского РАН и Центр Биоинженерии РАН. Создаваемая организационная платформа обеспечит решение широкого круга задач: от замены химических продуктов и процессов биологическими до разработки новых видов материалов, обладающих новыми свойствами и возможностями. В Красноярске на базе Красноярского научного центра возникает ФИЦ, объединяющий ведущие региональные институты. Стратегической целью является развитие фундаментальных и прикладных исследований в области космоса, информационных и биосферных технологий.

Необходимо особо сказать о трех видах объектов науки, имеющих большое будущее. Во-первых, это **национальные исследовательские институты** (НИИ), создаваемые на базе научно-исследовательских институтов РАН - наиболее распространенного сегодня типа научных учреждений, входящих в перечень учреждений, составленный Институтом проблем развития науки. Национальными становятся институты, ведущие фундаментальные исследования, лидирующие в

соответствующих областях знания и сформировавшие научные школы, признанные научным сообществом. Во-вторых, это **федеральные научные центры** (ФНЦ). Они создаются для разработки критически важных технологий и прорывных технических решений, а также для научного сопровождения процесса их внедрения в серийное производство. По существу они являются инновационными центрами, деятельность которых направлена на проведение прикладных исследований и опытно-конструкторских разработок, на выпуск опытных образцов и экспериментальных партий, на организацию мелкосерийного производства и запуск start-up для коммерциализации собственных разработок. В-третьих, это **региональные научные центры** (РНЦ), призванные объединить объекты науки, сгруппированные в рамках региона и решающие задачи, имеющие географическую локализацию (научное обеспечение процессов совершенствования производственных предприятий, взаимодействие с образовательными учреждениями высшего образования, прежде всего, с федеральными университетами). Основу региональных центров составят научные учреждения РАН, способные, соединяя усилия, стать активными участниками территориальных инновационных систем [1].

Национальные исследовательские центры. Стратегия инновационного развития РФ на период до 2020 г., утвержденная Правительством РФ 8 декабря 2011 г., намечает курс на совершенствование структуры сети организаций, ведущих фундаментальные и прикладные исследования, в частности на создание национальных исследовательских центров - НИЦ. В число НИЦ включаются наиболее значимые учреждения науки, деятельность которых направлена на обеспечение научно-технологического прорыва в перспективных областях развития науки, технологии и техники, получение новых научных знаний и ускоренное внедрение в производство научных разработок. Данные задачи будут решаться путем концентрации материальных ресурсов и кадрового потенциала, обеспечивающих проведение работ на мировом уровне. Существующие НИЦ рассматриваются в качестве моделей, позволяющих отрабатывать пути построения сети новых центров, реализующих полный инновационный цикл научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, включая создание промышленных образцов.

Крупнейшим НИЦ в нашей стране является «Курчатовский институт» (рис. 4.2). Он возник на базе Института атомной энергии им. И. В. Курчатова, основанного в 1943 году и преобразованного в научный центр в 1991 году. По численности научных кадров и качеству экспериментального оборудования этот центр занимает в нашей стране одно из первых мест. В его составе - группа специализированных институтов и научно-технических комплексов, которые ведут работу не только в атомной науке и технике, но и в различных областях физики.

Основными направлениями деятельности Центра на сегодняшний день являются безопасное развитие ядерной энергетики, управляемый термоядерный синтез и плазменные процессы, ядерная физика низких и средних энергий, физика твердого тела и сверхпроводимость, мезонная

химия. Так же в Курчатовском институте проводятся фундаментальные и прикладные исследования в области молекулярной физики, физической и неорганической химии, химической физики, физики и химии плазмы, промышленной безопасности, экологии, элементной базы микроэлектроники, информатики и пр. [2]

3.2 Центры компетенции, которые создаются в целях разработки новых и отбора использованных технологичных решений, их совершенствования, систематизации и распространения в рамках отдельных организаций, их филиалов и комплексов, рассредоточенных порой в пределах обширных территорий. Успешная деятельность центров зависит от качества окружающей материальной среды - зданий и сооружений, оборудованных экспериментальными приборами и установками, размещенных в благоприятных или неблагоприятных градостроительных условиях. И все же главную составляющую успеха образуют люди, способные участвовать в инновационном процессе, формируя новые знания и новые методики их реализации, повышая свою квалификацию и участвуя в образовательном процессе, обучая молодых сотрудников и завязывая тесные связи с представителями наукоемкого производства.

Центры могут возникать, опираясь на объекты науки, работающие в определенной области знания. 24 декабря 2010 года в Новосибирске возник первый центр по разработке, внедрению и сопровождению свободного программного обеспечения - ЦК СПО (на базе НИИ программных систем); за ним последовали центры в Вятке (на базе НИИ средств вычислительной техники), в Санкт-Петербурге (на базе НИИ программных средств), а также в Нижнем Новгороде и Новгороде Великом и Самаре. В московском НИИ Радио заработал центр компетенции Sun Microsystems по высокопроизводительным вычислениям, который стал первым таким проектом не только в России, но и в Восточной Европе [3,4] .

Центры могут возникать и в составе университетов, а также других образовательных организаций высшего образования, обеспечивая распространение знаний и эффективных практик, создавая предпосылки повышения конкурентоспособности на рынке труда как ныне обучающихся студентов, так и уже работающих людей, а также предпосылки развития предпринимательской деятельности. В учебную программу включаются дисциплины, необходимые для работы на конкретных предприятиях, служащих материальной основой для организации практических занятий. В 2009 г. в Эстонии, в Ида-Вирумаа появился подобный центр компетенции по горючему сланцу (рис.4.3). Сегодня число подобных центров возросло (они работают в Пярну, в Раквере, в Хаапсалу и на Сааремаа)[5,6]. Наконец, центры могут возникать в крупных компаниях, заинтересованных во внедрении прогрессивных технологических решений, гарантирующих лидерство этих компаний и актуальность их предложений для бизнеса. Обнаруживается необходимость ведения исследовательских работ (анализ новых версий и новых функциональных возможностей производственных систем). Обнаруживается также необходимость постоянного обучения персонала и

управления бюджетом внедрения. Эти задачи успешно решаются корпоративными центрами компетенции, работающими в соответствии с идеологией BalancedScorecard [7].Выделяются центры инноваций и отраслевые центры, подробно охарактеризованные А. Прозоровым – руководителем программы по разработке интегрированной системы обеспечения расчетов и взаимоотношений с клиентами компании «Информационные технологии связи» [8].

Завершая обзор, необходимо отметить, что в ходе реформы старые и новые организационные формы соседствуют и в жизни, и в научной литературе. Говорят о высших учебных заведениях и образовательных учреждениях высшего образования, имея в виду одни и те же объекты. Более того, в названии объектов новая организационная форма (Национальный исследовательский центр) может сочетаться с исторической (Курчатовский институт). В градостроительной практике пространственные формы объектов, схожих по составу образующих организационных форм, получают разные названия – от Технологической долины «Воробьевы горы» в Москве до Инновационного города (иннограда) - Сколково; от Международного научно-образовательного кластера «ФИЗТЕХ-21» до Тихоокеанского научно-образовательного центра – ТНОЦ на о. Русский.

Это усложняет и вместе с тем, обогащает картину, образованную совокупностью объектов науки и высшего образования.



Рис.3.1 Комплекс зданий Президиума РАН. Федеральное агентство научных организаций



Рис. 3.2. Курчатовский институт. Фото. Yandex ru / images) НИЦ.



Рис. 3.3 Центр компетенции в Ида-Вирумаа (Эстония)
13.03.09(http://www.moles.ee/09/Mar/13/9-1.php)

4. Создание объектов науки и высшего образования в стране и ее регионах

4.1 Размещение объектов науки

За последние два с половиной десятка лет с отечественной сетью объектов науки и высшего образования произошли существенные изменения. В 1991 г. в стране насчитывалось около 5 тыс. научных учреждений, включая ООВО (вузы), а численность ученых составляла 1,5 млн. чел. Новая Россия получила в наследство от СССР половину научных учреждений (в том числе, 1,8 тыс. НИИ и 0,5 тыс. ООВО).

Прослеживая судьбу этих объектов, нельзя забывать о том, что развитие науки и высшего образования тесно связано с судьбой страны, ее экономическим потенциалом, качеством человеческого капитала и международными связями. Трудностями, выпавшими на долю России в 1990-х годах, обусловливается резкое сокращение объемов финансирования. Так, внутренние затраты РФ на исследования и разработки в процентах к ВВП снизились за год (с 1991 по 1992 г.) примерно вдвое. И хотя впоследствии эти затраты стали постепенно возрастать, к 2012г. они достигли всего 1,12%, притом, что в Германии соответствующий показатель составлял 2,88%, во Франции – 2, 24, в США – 2,77%, в Китае – 1,84%, а в Японии -3,39% [1, с. 69-70].

Учитывая ситуацию, сложившуюся в РФ, необходимо проследить тенденции развития и свертывания сетей объектов науки и высшего образования, сформировавшихся на территории страны, ее регионов и городов, а это значит: выявить изменения количества объектов и численности занятых в исследованиях и разработках, а также численности студентов, обучающихся по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры; рассмотреть особенности размещения представителей двух взаимосвязанных сфер деятельности (науки и высшего образования), выявить зоны «общих интересов», в которых происходит создание научно-образовательных центров.

Прежде всего, надо отметить, что с 1995 по 2012 г. число организаций, выполняющих исследования и разработки, заметно сократилось (с 4059 до 3566). Одновременно сократилась численность зазанятых в исследованиях и разработках (с 1 061,0 тыс. чел. до 726,3 тыс. чел.) [2 с. 778, 780; 3 с. 698, 700].

Структура сети организаций не оставалась неизменной. За 12 лет (с 2000 до 2012 г.) число организаций государственного сектора (с учетом организаций РАН, РАСХН и РАМН) увеличилось с 1247 до 1467; численность занятых в исследованиях и разработках с 255,9 тыс. чел. до 271,6 тыс. чел. Предпринимательский сектор сократился: число организаций упало с 2278 до 1362 (почти в два раза); численность занятых – с 590,6 тыс. чел. до 394,2 тыс. чел. Сектор высшего профессионального образования расширился: число организаций, выполняющих исследования и разработки, увеличилось с 526 до 660; численность занятых – с 40,8 тыс. чел. до 59,4 тыс. чел. Расши-

рился также сектор некоммерческих организаций (с 48 до 77); численность занятых возросла с 0,4 до 1,2 тыс. чел.[4, с. 13,19].

Происходит «сжатие» академической науки - численность занятых в исследованиях и разработках сократилась с 145,3 тыс. чел. до 130,7 тыс. чел. (на10%). Это немаловажно, потому что именно академическая наука традиционно выполняет фундаментальные исследования, направленные на построение целостной научной картины мира и формирование базы, обеспечивающей создание прорывных технологий. Организации РАН, РАСХН и РАМН сосредоточивают наиболее квалифицированные научные кадры. В 2012 г. на каждую организацию приходилось в среднем 17 докторов и 38 кандидатов наук (соответствующие показатели, относящиеся к отечественной науке в целом, - 8 докторов и 23 кандидата). Не удивительно, что по объему и качеству научных публикаций академическая наука занимает в нашей стране лидирующие позиции (например, в 2013 г. сотрудниками РАН опубликовано 3400 монографий, 40 023 статей в отечественных и 16 042 в зарубежных изданиях). [4, с. 234]

Приходится также говорить о деградации предпринимательского сектора (если в 2000 г. доля занятых в исследованиях и разработках составляла здесь 66,5% от соответствующей численности по РФ, то к 2012 г. доля занятых упала до 54,3%). Сократились объемы прикладных исследований и разработок, хотя результаты их необходимы предприятиям, вступающим на пути модернизации. По объему выпуска инновационной продукции мы все еще отстаем от многих зарубежных стран. За последние годы в России удельный вес промышленных организаций, осуществляющих технологические инновации, не поднимался выше 10% (для сравнения - в Великобритании этот показатель составляет 43,7%, в Германии – 69,7%, в Финляндии – 55,4%) [5,с. 9].

Первый заместитель руководителя Федерального агентства научных организаций (ФАНО России) А.М. Медведев считает необходимым переломить ситуацию, опираясь на академические организации: «предлагается вокруг сильных институтов РАН сконцентрировать исследовательские ресурсы, инфраструктуру, в том числе КБ, опытные производства, другие организации, чтобы они совместно довели перспективные идеи до внедрения. Это ни в коем случае не значит, что на второй план отходят фундаментальные исследования. Они остаются нашим приоритетом, поскольку это база для всех последующих прикладных работ» [6].

4.2 Размещение объектов образования

После распада СССР в России открылось более 3,5 тысяч новых ООВО и их филиалов.С 2005/06 по 2010/11 гг. количество ООВО возросло с 1068 до 1115. Общее число студентов, обучающихся по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в течение этих 5 лет оставалось относительно стабильным (соответственно - 7 064,6 тыс. чел. в 2005/06 гг. и 7 049,8 тыс.

чел. в 2010/11 гг.)[2]. Тем не менее, в государственных и муниципальных организациях наблюдалось падение численности на 136,6 тыс. чел. (2,3 %), в то время как в частных организациях произошло их увеличение на 121,8 тыс. чел. (11,3%). Таким «перекосом» в сторону частных организаций объясняется снижение качества образовательных услуг [7]: на одну частную организацию приходилось примерно в 3-4 раза меньше студентов, чем на государственную и муниципальную (Приложение 1)

Небольшие организации, не имеющие развитой учебной базы, вызывают много нареканий. Ректор Воронежского университета Д.А. Ендовицкий пишет: «…только крупный университет может эффективно использовать материальные и финансовые ресурсы, успешно вести научно-исследовательскую деятельность, требующую уникального дорогостоящего оборудования» [8]. Д.В. Садовничий (ректор МГУ) поддерживает идею сокращения и, тем не менее, остерегает от принятия непродуманных решений, подчеркивая, что величина организации не является гарантией ее эффективности и приводя в качестве примера относительно небольшие Гарвардский университет и Массачусетский технологический институт (США), создавшие успешные научные школы. Сомнения высказал и первый заместитель председателя комитета Госдумы по образованию В. Бурматов, полагающий, что объединение ООВО чревато падением качества образования [9, 10].

На фоне продолжающихся дискуссий предпринимаются шаги, имеющие целью реорганизовать сложившуюся сеть образовательных организаций. По прогнозу, составленному Минэкономразвития и в соответствии с Программой развития образования общее число университетов и институтов к 2020 году уменьшится на 40%, а количество филиалов – на 80% [11]. В ходе происходящей реорганизации с 2010/11гг. по 2013 /2014 гг. число ООВО сократилось с 1115 до 969 (на 13,1%), а общая численность студентов – с 7 049,8 до 5646,7 (на 19,9%); при этом для государственных и муниципальных организаций сокращение численности составило 18,6%, а для частных - 26,3%.

Свертывание существующих и создание новых объектов науки и высшего образования не оказало существенного влияния на характер их распределения между западом и востоком страны. Интересно сопоставить характеристики группы западных и группы восточных федеральных округов. В первую группу входят Центральный, Северо-Западный, Южный, Северо-Кавказский, Приволжский и Уральский округа. Они занимают 33,8% территории страны и концентрируют 82,2% ее населения. Во вторую группу - Уральский и Дальневосточный округа, занимающие 66,2% территории и концентрирующие 17,8% населения (по состоянию на 2013 г.). За 8 лет распределение занятых в исследованиях и разработках, а также распределение студентов ООВО существенным образом не изменилось (табл.4.1, 4.2).

[2] Здесь и далее численность студентов указывается на начало учебного года, при этом учитывается численность студентов филиалов. Сами филиалы в число организаций не включаются.

Таблица 4.1

Занятые в исследованиях и разработках. Распределение между группами федеральных округов (в % к общей численности по РФ)

Группы округов	2005 г.	2010 г.	2013 г.
Западная	90,7	91,1	90,7
Восточная	9,3	8,9	9,3
РФ	100,0%	100,0%	100,0%

Таблица 4.2

Студенты, обучающиеся по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры. Распределение между группами федеральных округов (в % к общей численности по РФ)

Группы округов	2005 /06 гг.	2010 /11 г.	2013 / 14 гг.
Западная	82,5	83,0	83,0
Восточная	17,5	17,0	17,0
РФ	100,0%	100,0%	100,0%

Рис.4.1 иллюстрирует неодинаковые уровни развития науки и высшего образование в различных федеральных округах. Центральный и Приволжский округа занимают два первых места по доле в общей численности занятых в исследованиях и разработках, а также по доле в общей численности студентов ООВО; Северо-Кавказский и Дальневосточный округа – два последних места. При этом только в Центральном и Северо-Западном округах концентрация занятых в исследованиях и разработках превышает концентрацию студентов.

Сопоставление субъектов Федерации (областей, краев, автономных республик и городов федерального значения) свидетельствует о несомненном лидерстве территориальной единицы, образованной Москвой и ее областью, по количеству объектов науки (962 в 2013 г.). Здесь, на территории, занимающей 0,5% территории страны, проживает 13,4% российского населения и концентрируется 44,5% занятых в исследованиях и разработках (в 2005 г. последний показатель составлял 41,8%%). По числу объектов высшего образования данная территориальная единица также лидирует (300 ООВО в 2013/14 гг.). Доля студентов, обучающихся по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры, составляет 18,3% от общей численности студентов (в 2005/06 гг. соответствующий показатель составлял 19,2%). Начиная с 2005 г. отчетливо прослеживаются разнонаправленные тенденции: в Москве и Московской области происходит увеличение доли занятых в исследования и разработках и снижение доли студентов ООВО (рис.4.2).

Показатели, характеризующие распределение объектов науки и высшего образования по территории РФ полезно сопоставить с соответствующими показателями зарубежных стран: США, где система распределения отличается относительной равномерностью (при выделении зон кон-

центрации университетов и научных центров вдоль восточного и западного океанских побережий), а также Франции, где исторически сложилась моноцентровая система, опирающаяся на Париж и окружающий столицу район Иль-де-Франс. Решая задачу, приходится столкнуться с трудностями, которые обусловлены неодинаковыми подходами к организации науки и высшего образования в разных странах. Несмотря на это, некоторые данные представляют интерес. По внутренним затратам на исследования и разработки в нашей стране лидирует Московская область - вместе с Москвой на нее приходится 47,7% затрат [3]. Чтобы получить для США соизмеримый показатель, необходимо суммировать затраты шести штатов (на Калифорнию, Массачусетс, Нью-Джерси, Техас, Мичиган и Нью-Йорк) приходится 48% затрат на исследования и разработки (R&D) [12]. Соответствующий показатель затрат в районе Иль-де-Франс близок к российскому – он составляет 40% от общефранцузского [13]. Московская область (как мы уже видели) сосредоточивает 18,3% общего числа студентов, Иль-де-Франс – 27,1 %[14].

Наука возглавляет инновационный процесс, а его нельзя понимать упрощенно – как движение нововведения (инновации) от исследовательской лаборатории, где она возникает в качестве идеи, к серийному производству, где происходит реализация в продукт, подлежащий практическому использованию. Идеи, возникающие в ходе поступательного развития науки и кардинально меняющие человеческую жизнь, как правило, непригодны для немедленной реализации, а питательная среда науки складывается не только в лаборатории, но и в городе, регионе, стране и даже мире. В то же время, потребителями нововведений, наряду с производством, являются разные сферы человеческой деятельности, в том числе, образование, культура, искусство, технология и сама наука. Вот почему истоки инновационного процесса надо искать на территории крупных городов, сосредоточивающих основную массу занятых в исследованиях и разработках.

Такие города отличаются высоким качеством среды обитания и человеческого потенциала, обеспечивают богатство и разнообразие социальных контактов, создание особой творческой атмосферы, способствующей развитию новых форм деятельности и освоению инструментов рыночной экономики, внедрению методов социальной и экологической защиты населения, совершенствованию всего комплекса предприятий торговли, бытового обслуживания, здравоохранения, культуры и искусства.

На начальной стадии инновационный процесс предъявляет повышенные требования к качеству окружающей среды, степени ее социального и экономического развития. Данные, представленные на рис.4.3, свидетельствуют о том, что в 2010 г. на Москву и Санкт-Петербург, сосредоточивших 11.5% российского населения, приходилось 43,6% занятых в исследованиях и разработках, а также 38,4% созданных передовых производственных технологий. На завершающей стадии процесс становится относительно толерантным к своей среде. За пределами двух крупнейших го-

родов, на территории, где расселяется 88,5% российского населения, используется 87,9% передовых технологий, а объем инновационных товаров, работ и услуг составляет 88,0% [15].

Высшее образование готовит квалифицированные кадры по всем направлениям деятельности современного общества, способствуя повышению качества человеческого капитала, от которого зависит успех в деле модернизации нашей страны, эффективность работы всех предприятий и организаций – государственных, муниципальных и частных. При этом высшее образование является сферой внедрения результатов труда ученых и важнейшим источником кадров, которым предстоит занять место в структуре федеральных и национальных исследовательских центров, институтов и других объектов науки. Поскольку крупные города сосредоточивают ведущие, наукоемкие подразделения современного производства и, наряду с ними, ведущие объекты науки, именно они (крупные города) обеспечивают благоприятные условия для развития университетов, институтов и других образовательных организаций высшего образования.

Такие организации предъявляют повышенные требования к качеству окружающей среды, что становится очевидным при сопоставлении с другими образовательными организациями. На рис.4.4 показано, что в 2013/14 гг. на Москву и Санкт-Петербург приходилось 21,9% студентов, обучающихся по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры, 9% студентов, обучающихся по программам подготовки специалистов среднего звена и только 5,9% студентов, обучающихся по программам подготовки квалифицированных рабочих и служащих.

Взаимодействие объектов науки и высшего образования можно обнаружить, изучая распределение этих объектов по субъектам РФ. Корреляционный анализ показал, что численность студентов ООВО тесно связана с численностью занятых в исследованиях и разработках, а также с количеством созданных передовых производственных технологий (коэффициенты корреляции: 0, 95 $\leq r \leq$ 0,97). Менее тесные связи обнаруживаются с количеством использованных передовых производственных технологий и объемом инновационных товаров, работ и услуг (коэффициенты корреляции: 0,71 $\leq r \leq$ 0,86).

Таким образом, с завершающей стадией инновационного процесса объекты высшего образования взаимодействуют менее активно. Причиной может быть недостаточная развитость производственной базы университетов и институтов, незаинтересованность предприятий в сотрудничестве с будущими инженерами и учеными, способными внести свой вклад в модернизацию производственных процессов (из-за недостаточности денежных средств).

На рис.4.5 выделены первые десятки территориальных единиц (субъектов РФ), лидирующих по численности занятых исследованиях и разработках, а также по численности студентов ООВО. Восемь единиц из первой десятки присутствуют во второй; важно отметить наличие в составе этих восьми единиц городов – миллионеров. Крупнейшие центры науки и высшего образования выделены на карте, показанной на рис.3.6. Это Москва, Санкт-Петербург, Екатеринбург,

Новосибирск, Владивосток и другие города, включающие в свой состав научные и одновременно образовательные центры. Представителями науки, в данном случае, являются 13 отраслевых отделений РАН, 3 региональных отделения РАН, а также 15 региональных научных центров РАН; представителями высшего образования – федеральные и национальные исследовательские университеты.

Приходится заключить, что крупные города (и в особенности города-миллионеры) являются той зоной, где объекты науки «встречаются» с объектами высшего образования (несмотря на неодинаковую картину распределения этих объектов по территории страны и неодинаковые уровни их концентрации в составе ее регионов).

4.3 Предложения по размещению объектов науки и высшего образования

Изучение тенденций пространственной организации науки и высшего образования позволяет перейти к определению принципов размещения объектов (представителей этих отраслей) на территории РФ, дает возможность разработать конкретные предложения, адресованные специалистам, определяющим контуры градостроительной доктрины перспективного развития страны.

В основе предложений лежит представление о крупных городах – базовых научно-образовательных центрах, которые призваны стать точками роста системы науки и высшего образования, распространяющими свое влияние на обширные (в том числе, восточные) территории РФ. Именно базовые центры – лидеры исследовательской и учебной работы – обнаруживают ярко выраженные способности создавать новые прогрессивные технологии и совершенствовать человеческий капитал, содействуя тем самым успеху инновационной деятельности и обеспечивая инвестиционную привлекательность окружающих территорий. Каждый такой центр является ядром сложного, разветвленного комплекса элементов различного функционального назначения, объединенных между собой системой информационных, а также транспортных связей на локальном, а также на глобальном уровне, а территориальное развитие комплекса увязывается со стратегическими направлениями развития РФ.

Предстоит разработать критерии выбора городов – базовых центров, определить их размещение и очертить зоны влияния, а также предложить схемы функционально-пространственной организации и развития отдельных зон.

Процедура выбора может быть представлена в виде «движения» совокупности городов-претендентов через три «сита», образованные системой критериев. Первое сито – размер города, выраженный в численности его населения; второе – организационные формы объектов науки и высшего образования, расположенных в пределах городской черты; третье – уровень развития социально-экономической среды республики, края или области – территориальной единицы, возглавляемой городом-претендентом или включающей этот город в свой состав (численность заня-

тых в исследованиях и разработках, численность студентов ООВО, численность аспирантов, место в РФ по затратам на информационно-коммуникационные технологии и по инвестициям в основной капитал). (рис. 4.6).

Анализируя совокупность российских городов, невозможно опираться на систему единых критериев: слишком неодинаковые условия сложились в разных частях страны. Того, кто путешествует по Центральному федеральному округу, сопровождают сплошные линии застройки, образующие разрывы, занимаемые лесными массивами и сельскохозяйственными угодьями. За 1.5 - 2 часа от московского инограда Сколково можно добраться до университетского и научного центра – наукограда Обнинск, пересекая границу Московской и Калужской областей. Тому, кто путешествует по Дальневосточному федеральному округу, представляется совсем другая картина. Редкие очаги застройки, нескончаемые лесные массивы и просторы Тихого океана в отдалении. Цена расстояниям здесь совсем другая: близкими к Владивостоку считаются научные станции, расположенные в Уссурийске или под Находкой – в 4-5 часах езды.

В табл.4.3 представлены характеристики западной и восточной группы федеральных округов. Анализ показывает, что суммарная территории округов западной группы примерно в два раза меньше суммарной территории округов восточной группы, а численность населения напротив более чем в четыре раза выше. Численность занятых в исследованиях и разработках выше примерно в 10 раз; численность студентов ООВО – в 5 раз. При этом численность занятых, отнесенная к 1 тыс. кв.км, для западной группы составляет 114 сотрудников, численность студентов – 810 чел., а для восточной группы соответственно 6 сотрудников и 85 студентов.

Таблица 4.3

Показатели развития науки и высшего образования в группах федеральных округов РФ

Наименования показателей	Западная группа ФО	Восточная группа ФО	РФ в целом
Численность занятых в исследованиях и разработках (сотрудников/ тыс. кв. км территории)	114	6	43
Численность студентов, обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры (человек/ тыс. кв. км территории)	810	85	330

Эти данные не свидетельствуют об отставании восточных районов по эффективности научной и образовательной деятельности: в Новосибирске, Иркутске, Владивостоке и ряде других городов Сибири и Дальнего Востока делаются подчас работы мирового уровня, а исследовательские университеты готовят высококвалифицированные кадры. Скорее речь может идти о необходимости вложения больших денежных средства в науку, образование и их инфраструктуру, помогая таким образом преодолеть трудности, связанные с удаленностью от Москвы, С. Петербурга и дру-

гих городов российского запада. И не забывать при этом, что предприятия промышленности и сельского хозяйства остро нуждаются и в результатах научных исследований, способствующих быстрому развитию производства, и его обеспечению специалистами соответствующего профиля. И еще: эти данные говорят о необходимости учета реальной обстановки при выборе критериев, помогающих выявлению городов, способных выполнять функции базовых центров.

Процедура выявления распадается на три этапа (рис.4.7) На 1 этапе используются критерии численности городского населения. Принято, что численность не должна опускаться ниже 1 млн. чел. для городов западной группы и ниже 0,5 млн. чел. для городов восточной группы. Этим критериям соответствуют 12 городов на западе России и 9 городов на востоке. Таким образом, отбор проходит 21 город.

На 2 этапе для западной группы признается необходимым наличие в составе базового города структурных подразделений РАН в ранге Президиума, регионального отделения или регионального научного центра; национального или федерального университета. Для восточной группы: регионального отделения или его научного центра; национального или федерального университета. Этим критериям соответствует 9 городов в западной группе и 5 городов – в восточной. Отбор проходят 14 городов.

На 3 этапе выдвигаются критерии, характеризующие социально-экономическую среду территориальных единиц - республик, краев и областей: по численности занятых в исследованиях и разработках (не ниже 10 тыс. чел. для западной и 5 тыс. чел. для восточной группы); по численности студентов ООВО (соответственно не ниже 100 тыс. чел. и 50 тыс. чел.); по численности аспирантов (не ниже 2.5 тыс. чел. и 1,5 тыс. чел). По затратам на информационно-коммуникационные технологии территориальная единица не должна опускаться ниже 25 и соответственно 30 места в РФ, а по инвестициям в основной капитал - не ниже15 и 30 места. Отбор проходят 12 городов.

На всех этапах отбора для западной группы безусловным лидером является Москва, а для восточной группы – Новосибирск; аутсайдерами на 1 этапе для западной группы - Воронеж; для восточной группы - Кемерово; на 2 этапе для западной группы - Челябинск; для восточной группы - Красноярск; на 3 этапе - для западной группы - Ростов-на-Дону; для восточной группы - Владивосток.

Важно отметить, что сеть городов - базовых центров разворачивается на территории Главной зоны расселения, выделенной советскими градостроителями в пределах СССР. Протянувшаяся от западных границ страны до Тихого океана, она включала в свой состав крупные города – научные, культурные, образовательные и производственные центры. В силу высокой инерционности градостроительных процессов, российские города, разместившиеся в рамках этой зоны, и сегодня обеспечивают благоприятные условия для развития науки и высшего образования.

Механизмы развития достаточно хорошо изучены: в 1969 г. в период динамичного роста советских городов академик Б.М. Кедров и его соавторы писали о филиации научных центров (см. литературу к разделу 2 [7]). Говорилось о продвижении сети центров в глубинные и периферийные районы страны с опорой на крупнейшие очаги исследовательской деятельности, которые обеспечивали новые центры квалифицированными кадрами и помогали вести их подготовку, передавали накопленный организационный опыт, содействовали выбору средств и методов исследования, а также проводили выездные сессии и конференции, способствующие интенсификации профессионального общения. Окрепнув и накопив научный потенциал, новые центры становились в свою очередь базой дальнейшего территориального развития науки и связанного с нею высшего образования.

Предложения по пространственной организации сети базовых научно-образовательных центров, сделанные нами, согласуются со схемой территориальной организации инновационной системы (ОНИР ГИПРОНИИ РАН [15]). Она была разработана с учетом направления генеральных осей научно-технологического развития, служащих ориентирами, которые определяют размещение объектов различного типа, в том числе, объектов науки и высшего образования, сосредоточенных на территории первой зоны активной инновационной деятельности - она тянется вдоль Транссиба и опирается на южный широтный экономический пояс.

На рис.4.8 показано место городов - базовых научно - образовательных центров на территории РФ. Площадь территории РФ, приходящейся на 1 центр, составляет 1 425 тыс. кв. км; численность населения - 12 млн. чел. Формируются группы центров: на западе страны: Москва, Н. Новгород, Казань, Самара (за пределами группы размещаются С. Петербург, Екатеринбург и Ростов-на-Дону). На востоке: Новосибирск, Томск, Красноярск (за пределами группы размещаются Иркутск и Владивосток). Центры и группы центров тесно связаны с тяготеющими к ним территориям, и зоны их влияния можно называть "зонами ответственности", подчеркивая возложенные на объекты науки и высшего образования обязанности содействовать развитию окружающих населенных мест. Предусматривается не только создание (к 2020 г.), но и дальнейшее расширение этих зон, преимущественно в северном направлении, где предстоит развитие второй зоны активной инновационной деятельности (к 2030 г.). Это не противоречит предложениям Г.М. Лаппо, прогнозирующего перспективные сдвиги на север в территориальной структуре России в связи с развитием нового широтного экономического пояс Можно опереться на работы И.Г. Лежавы, предлагающего пересечь линейную магистраль (Сибстрим) семью поперечными магистралями, частично уже существующими.[16,17].

Большую ценность представляет мировой опыт проектирования и строительства научно-образовательных центров. В их числе: Трайенгл-парк на базе Северокаролинского университета, Дьюк-университета и Университета штата Сев. Каролина (США); город науки (Адлерсхоф на базе

Берлинского университета Гумбольта (ФРГ)], Сите Декарт на базе Высшей инженерной школы электроники и электротехники, Национальной школы мостов и дорог и нового университета Пари-Эст – Марн – ла – Вале; Монпелье на базе одного из старейших университетов Европы, возникшего в 1289 г. (Франция).

Изучение подобных примеров создает основу для проведения экспериментального проектирования: нами разработана схема функционально-пространственной организации зоны ответственности, которая окружает базовый научно-образовательный центр, возникший в пределах крупного города, разместившегося в восточной части страны. Условная градостроительная ситуация во многих своих чертах соответствует той, которая характерна для Приморского края и его столицы – Владивостока. В городе работает базовый научно-образовательный центр; в его состав входит Дальневосточное Отделение РАН с научно-исследовательскими институтами, вычислительными центрами, библиотекой и научными станциями, а также Дальневосточный федеральный университет. В Хабаровском крае размещается другой научно-образовательный центр. Важно, что в пределах дальневосточных территорий намечается организация Территорий Опережающего Развития (ТОР), служащих инструментом поддержки окружающих районов.

Схема функционально-пространственной организации зоны ответственности представлена на рис.4.9 и 4.10. К 2030 г. на основе существующих исследовательских организаций в пределах крупного города сформируется НИЦ - национальный исследовательский центр, концентрирующий кадровый потенциал и материальные ресурсы, обеспечивающие возможность проведения фундаментальных и прикладных исследований на мировом уровне (с последующим внедрением в производство научных разработок). Наиболее успешные научно-исследовательские институты получат статус национальных исследовательских институтов. Образуются федеральные научные центры, разрабатывающие критические технологии и прорывные технические решения и сопровождающие их внедрение в серийное производство. Сформируется региональный научный центр, решающий проблемы научного обеспечения производственных предприятий, разместившихся в его окружении, взаимодействующий с учебными институтами и федеральными университетами. Центры, разместившиеся вокруг базового научно-образовательного центра, получают развитие, сохраняя индивидуальные характеристики. Так, на юго-западе зоны научно-исследовательский и учебный институты станут спутниками крупного комплекса наукоемких производств с его центром поддержки. А на северо-западе ядром центра явится группа учебных институтов, сопровождаемая не только центром поддержки, но и научно-исследовательским институтом, а также наукоемким производством.

Важные обязанности накладываются на группы центров поддержки (центры компетенции и инженерные центры), способствующие реформированию и модернизации объектов науки, высшего образования и производства. Центры компетенции создаются в целях разработки новых и

отбора использованных технологий, их совершенствования, систематизации и распространения, а также в целях обучения персонала, повышения уровня его квалификации. Инженерным центрам предстоит содействовать процессу нововведений в рамках производственных предприятий, способствуя переходу на новые типы продукции. Локальные деловые связи между компонентами зоны ответственности, а также глобальные связи обеспечиваются системой транспортных магистралей и сооружений, и в то же время широким использованием информационно-коммуникационных технологий.

Предполагается, что система взаимосвязанных объектов науки и образования, формируемая на востоке страны в пределах создаваемой зоны ответственности, по своим характеристикам приблизится к тем системам, которые сложились и успешно функционируют на российском западе: ориентирами могут служить зоны научно-образовательных центров, создаваемых на основе Нижнего Новгорода, Казани, Самары, Екатеринбурга, Перми и ряда других городов.

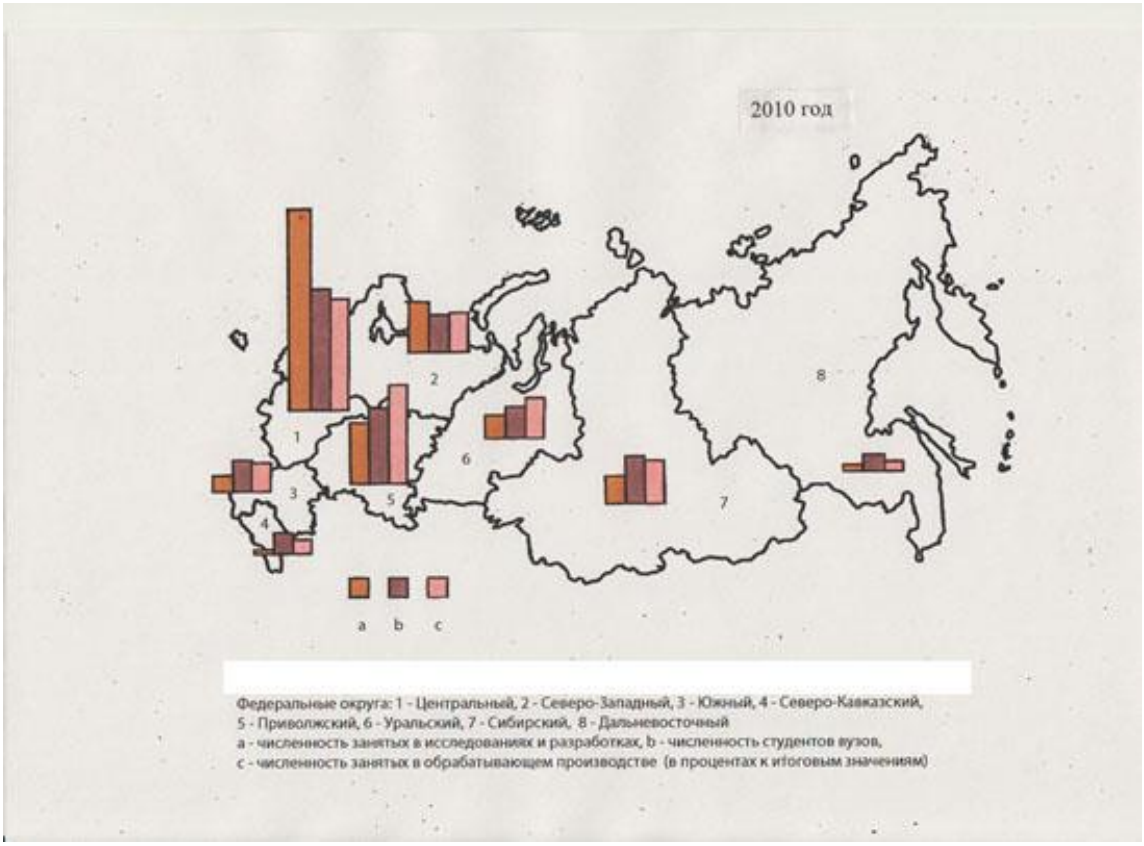


Рис. 4.1 Наука, высшее образование и обрабатывающее производство в федеральных округах

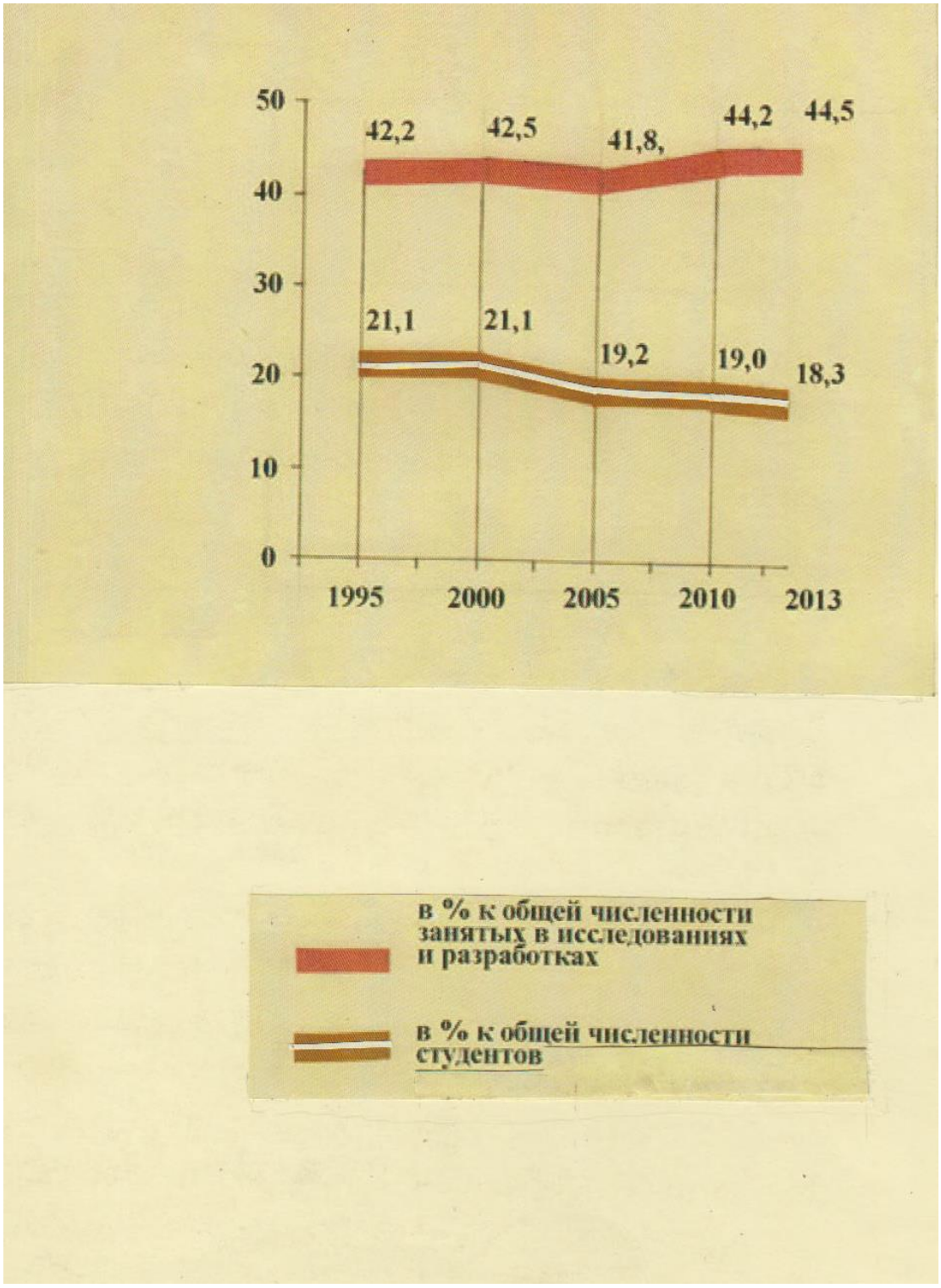


Рис. 4.2 Доля Москвы и Московской области в общей численности занятых в исследованиях и разработках и общей численности студентов ООВО

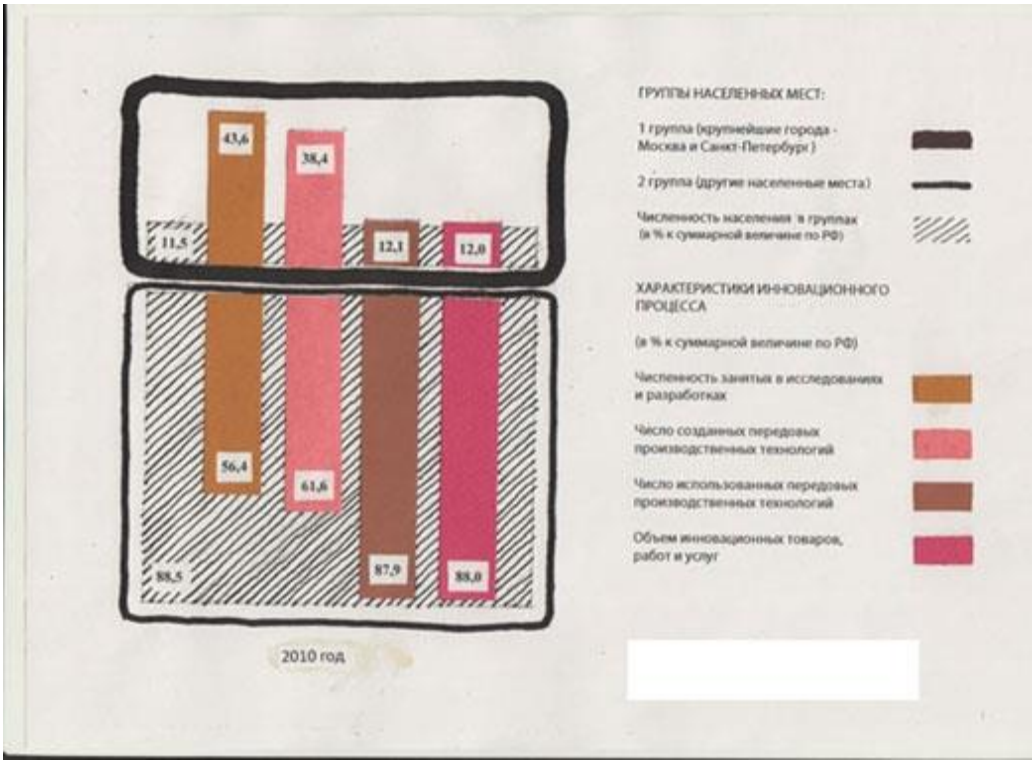


Рис. 4.3 Инновационный процесс в группах населенных мест РФ

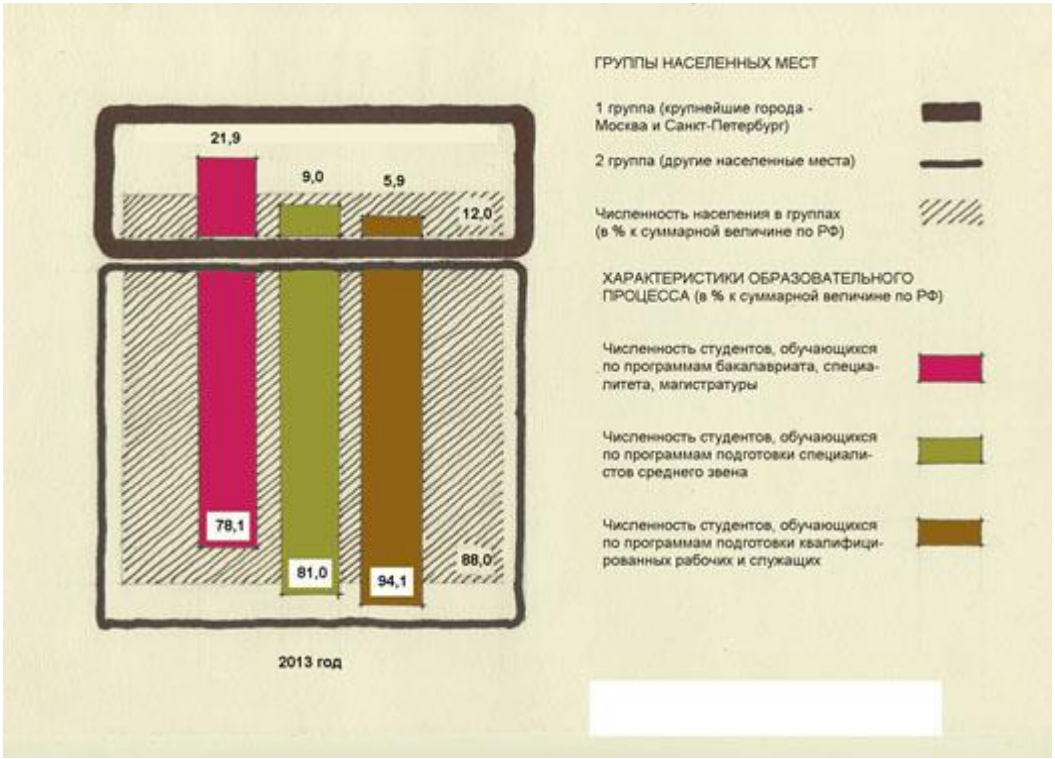
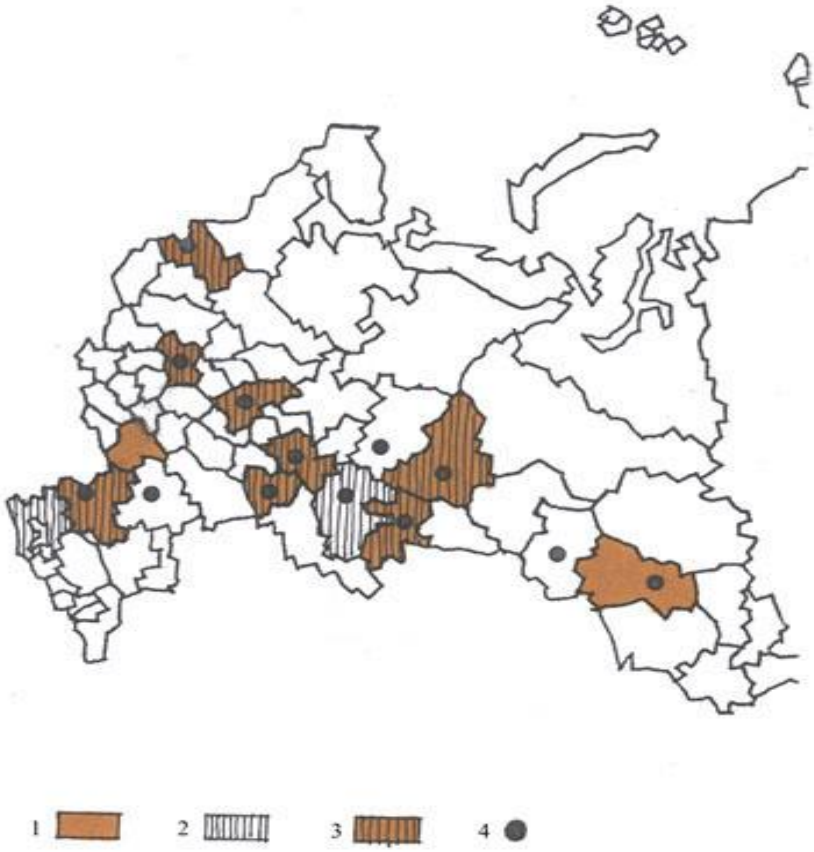


Рис. 4.4. Образовательный процесс в группах населенных мест РФ



Территориальные единицы, входящие в первую десятку: 1 - по численности занятых в исследованиях и разработках; 2 - по численности студентов вузов; 3 - по тому и другому показателю. 4 - города- миллионеры

Рис. 4.5 Территориальные единицы РФ, лидирующие по численности занятых в исследованиях и разработках и по численности студентов ООВО

.

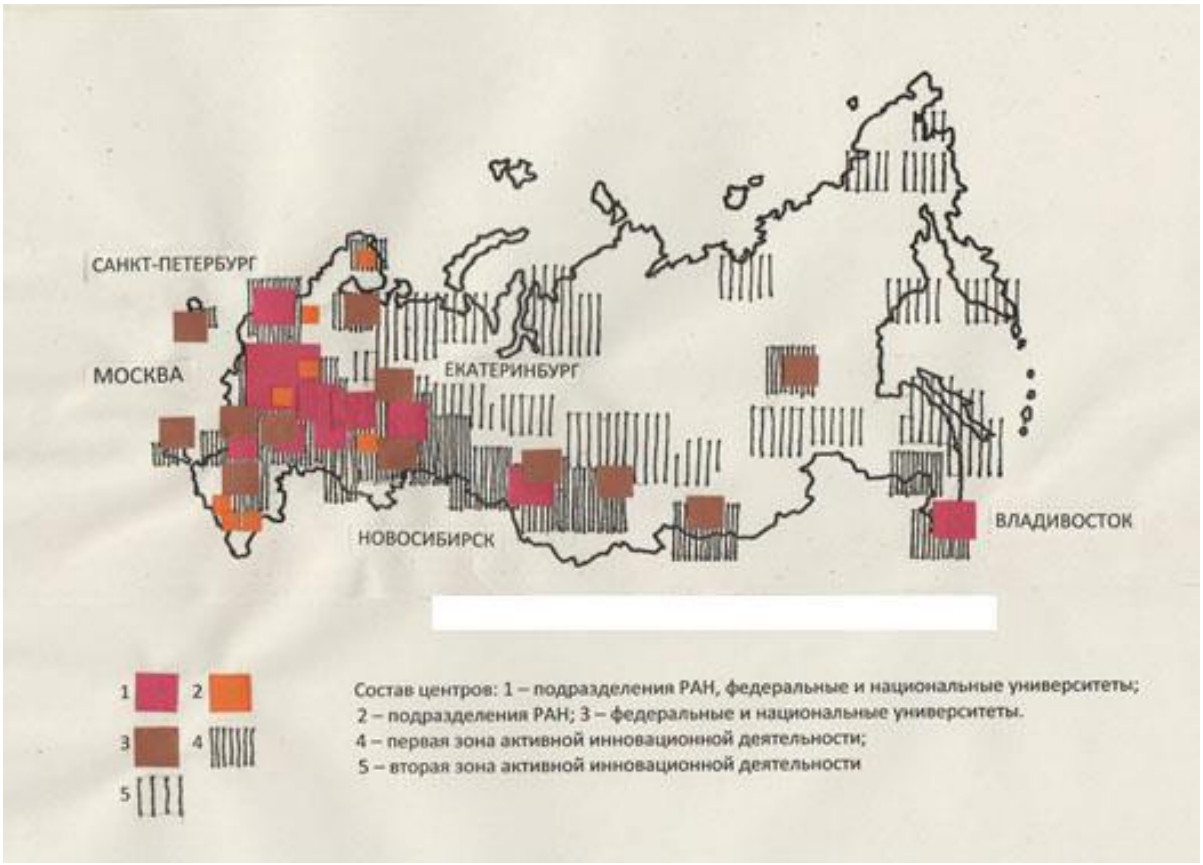


Рис. 4.6 Центры науки и высшего образования в городах РФ

Р

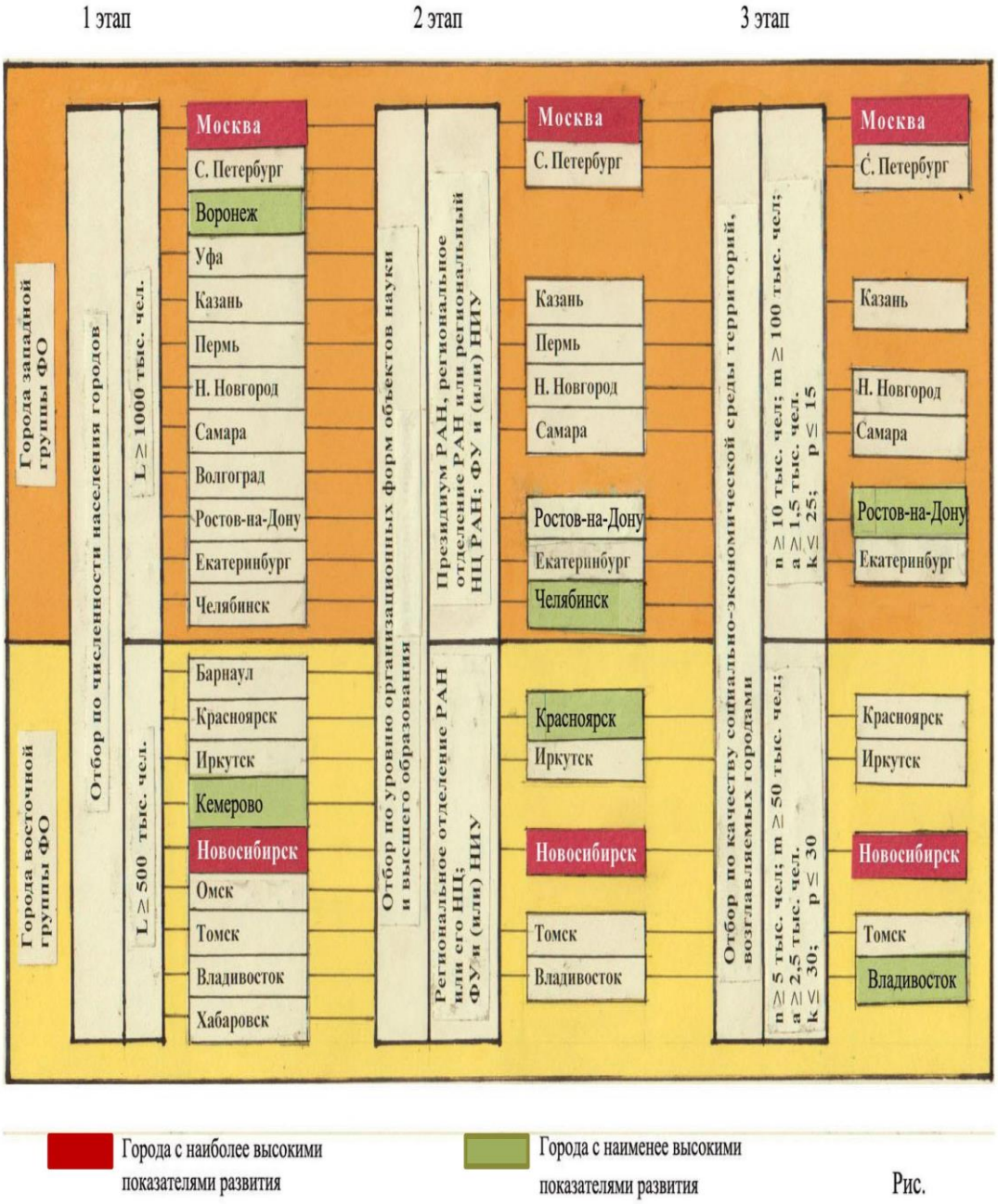


Рис.

Рис. 4.7 Отбор городов – базовых научно-образовательных центров. Этапы отбора

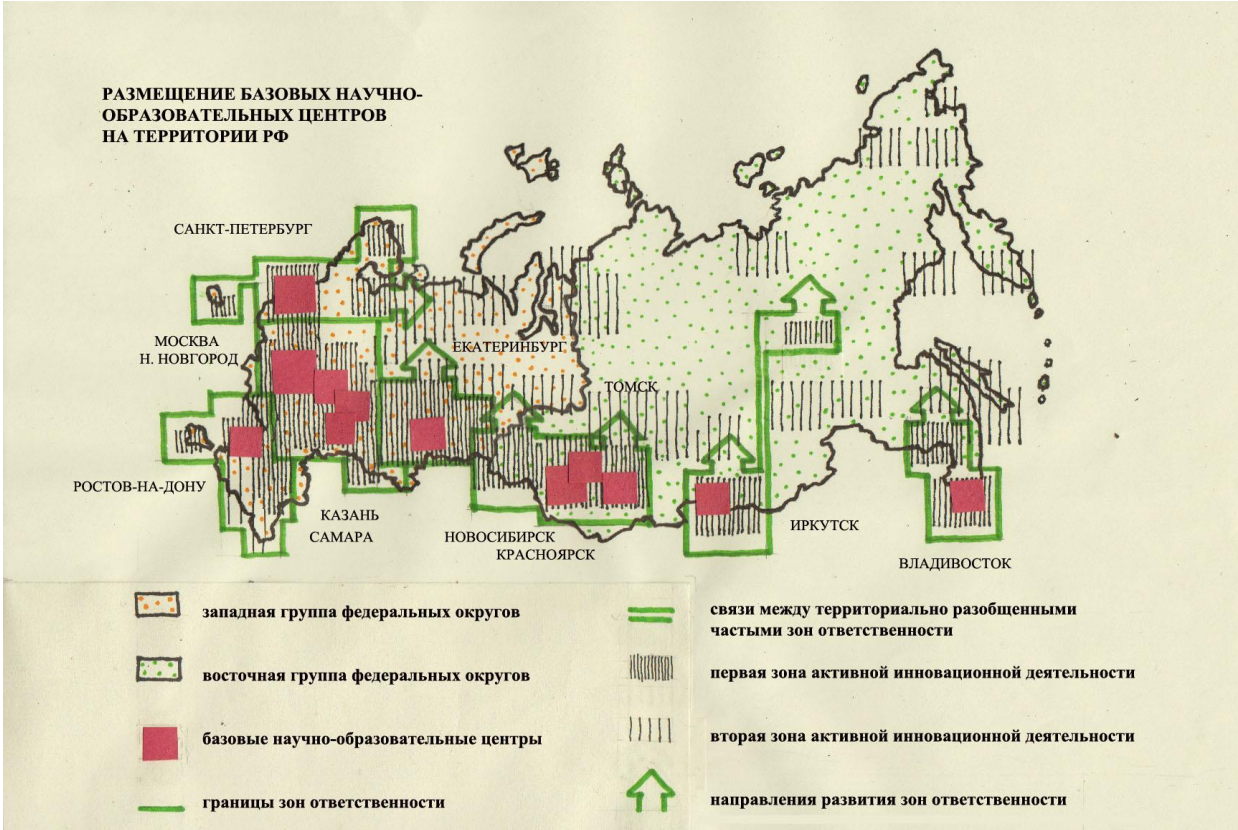


Рис. 4.8 Размещение базовых научно-образовательных центров на территории РФ

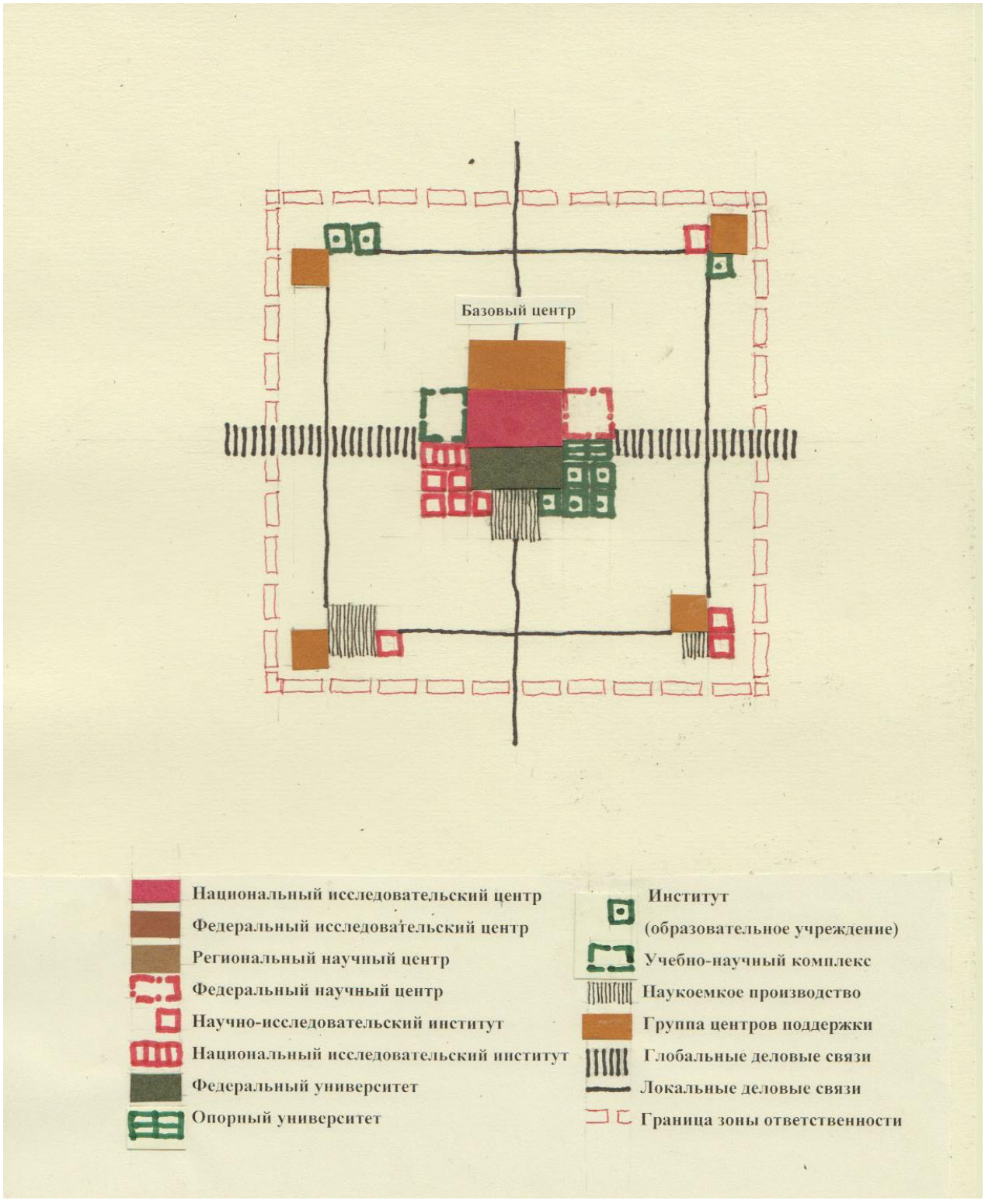


Рис. 4.9 Принципиальная схема функциональной организации зоны ответственности базового

научно-образовательного центра. 2017 – 2020 гг.

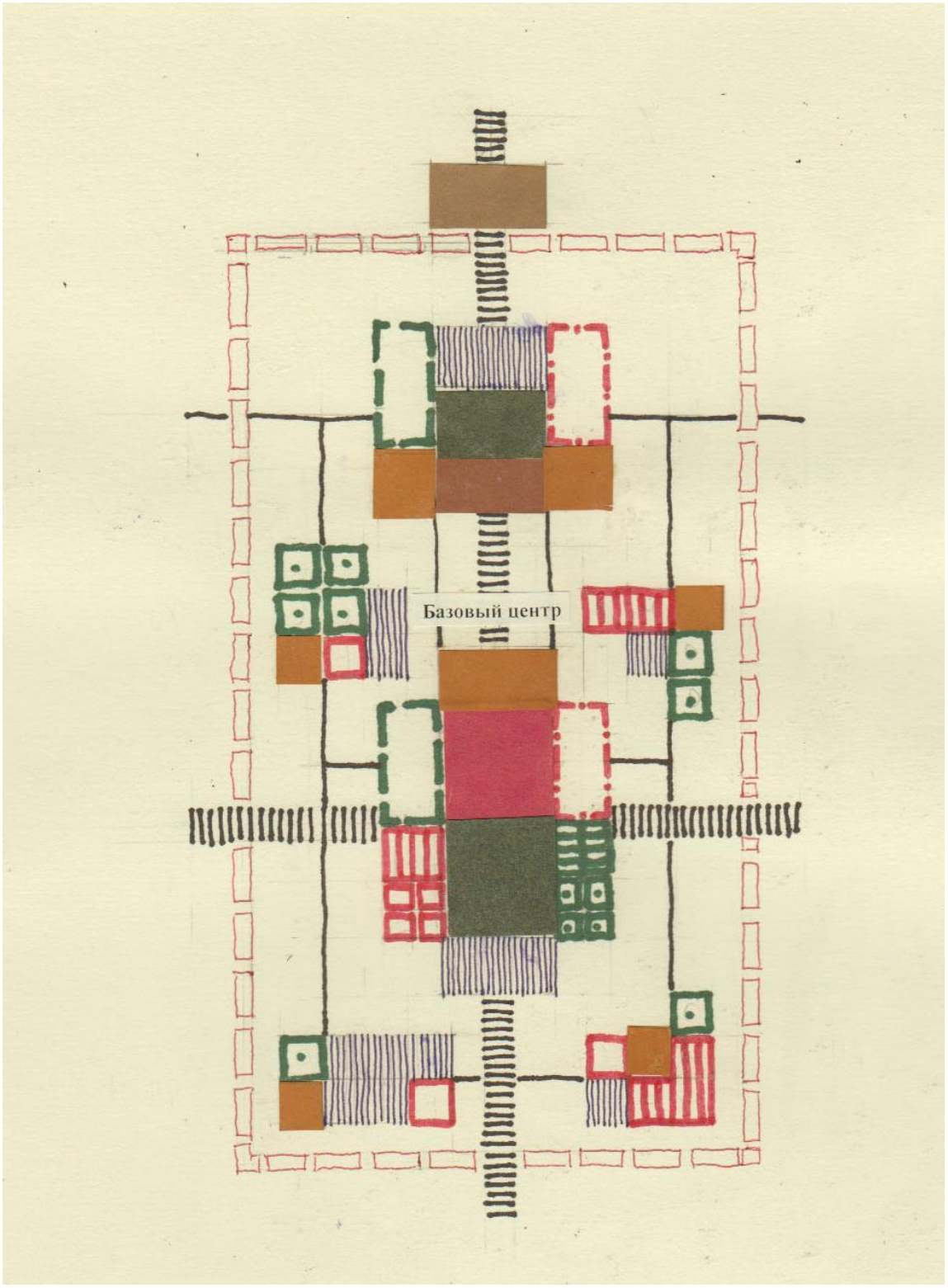


Рис. 4.10 Принципиальная схема функциональной организации зоны ответственности

базового научно-образовательного центра. 2020– 2030 гг.

5. Научно-образовательные центры крупного города и городской агломерации (на примере Москвы и Московской агломерации)

5.1. Размещение научно-образовательных центров

Тенденции размещения научно-образовательных центров на территории страны и ее регионов воздействуют на формирование картины пространственной организации науки и высшего образования в крупных городах и городских агломерациях. На подходах к городам внешние дороги вливаются в городскую транспортную сеть, объединяя очаги исследовательской и образовательной деятельности. В их организации улицы всегда играли важную роль. Неслучайно Никольскую, Моховую и Калужскую (Ленинский пр.) улицы Москвы называли лучами науки и просвещения.

Московские научные учреждения распределяются по всей территории города, тем не менее, в юго-западном направлении концентрируется основная масса учреждений РАН, занятых преимущественно фундаментальными исследованиями: здесь сосредоточено две трети академических кадров (Рис.5.1). Группы научных учреждений образовались у Калужской площади, Нескучного сада, площади Гагарина, в зоне улиц Губкина-Ляпунова, на улице Косыгина, у станций метро Профсоюзная, Беляево, Калужская, Юго-Западная. Применительно к совокупности этих групп неуместно говорить о размещении вдоль одной дороги – речь идет о возникновении территориального ареала, ставшего зоной концентрации научных учреждений и протянувшегося вдоль пучка дорог, проложенных в одном направлении. По сравнению со старинной Никольской улицей (первым лучом науки и просвещения), возросло количество учреждений, увеличились их масштабы, повысился уровень технического оснащения. Однако и сегодня ученые ценят рабочие места, расположение которых обеспечивает удобство деловых и трудовых передвижений.

Учреждениям РАН сопутствуют учреждения иной ведомственной принадлежности, ведущие фундаментальные и прикладные исследования (в том числе – учреждения Минстроя РФ на пр.Вернадского), ООВО (в том числе, Московский Государственный университет на Воробьевых горах, Московский Государственный Горный Университет, Академия нефти и газа, Институт стали и сплавов на Ленинском пр.).Объекты науки и образования активно участвуют в процессе инновационной деятельности - они притягивают предприятия наукоемких отраслей производства, способствуют их модернизации.

На рис.5.2 показаны принципы формирования Московского научно-образовательного центра. Его каркас образуют полосовые структуры – зоны преимущественного развития фундаментальной и прикладной науки, высшего образования, которые создаются вдоль радиальных дорог. Создаются и другие полосовые структуры - хордовые, а также кольцевая структура, сопровожда-

ющая МКАД.

В центральном городском районе размещается общественно - информационная зона, которая имеет общероссийское значение и вместе с тем, выполняет «местные функции», обслуживая московские учреждения и предприятия. В зоне сосредоточиваются центры деловых контактов и бизнес-центры, вычислительные, информационные, консультационные, маркетинговые и посреднические службы, центры компетенции и инженерные центры. Напоминаем, что здесь, на площади Гагарина размещается «штаб российской науки» (комплекс зданий Президиума РАН).

Создаются внешние полосовые структуры. Первая – вдоль Центро - Балтийской оси, направленной к Санкт - Петербургу, Архангельску и Мурманску[3]. Вторая – вдоль Центро - Сибирской оси, направленной к Нижнему Новгороду, Свердловску и далее – Новосибирску и Владивостоку. Третья – вдоль Центро - Кавказской оси, проложенной вдоль присоединенных к Москве территорий и направленной к Туле и Ростову. Обеспечиваются связи всех этих структур городами науки, наукоградами и инногорадами, существующими и перспективными, а также с аэропортами – Внуково, Шереметьево и Домодедово.

5.2. Планировочная организация научно-образовательных центров

Планировочную организацию сложившихся или создаваемых научно-образовательных центров целесообразно рассматривать с учетом места, занимаемого ими на территории крупного города. Московские центры являются интересным объектом исследования. Столица входит в число основных очагов мировой науки и образования. В городе работает Российская Академия Наук (РАН), Московский государственный университет им. М.В Ломоносова (МГУ), крупные библиотеки, музеи и множество других учреждений науки и научного обслуживания. Здесь, в Москве концентрируется третья часть научных работников страны, в том числе более половины докторов наук и 44% кандидатов наук, а также 16% студентов ООВО. Разрабатываются и реализуются важные инновационные проекты. На бывшей территории завода ЗИЛ, в западной части Нагатинской поймы строится бизнес-центр «Нагатино-Айленд» (32 га); это крупный офисно - деловой комплекс, способный привлечь 80 тыс. работающих. Промышленная зона «Южный порт» (28 га) превращается в территорию инновационного развития «Москвич», специализированную в области производства автомобильной техники; в пределах данной территории будут трудиться 8 тыс. чел. В Зеленограде развивается особая экономическая зона «Зеленоград» (147 га).

[3]Отделением научно-исследовательских работ ГИПРОНИИ РАН разработана “Концепция развития региона Москва – С.Петербург”. Руководитель проекта – академик архитектуры Ю.П. Платонов. Речь идет о целенаправленном формировании и развитии нового экономического, культурного и политического центра России. Предусматривается развитие наукоемкой промышленности, создание центров науки, образования и высоких технологий (российских и международных). Инограды – в их числе. Они могут быть, например, организованы в Дубне, Торжке, Гатчине, Пулково, Сосновом Бору.

Четыре градостроительных объекта заслуживают подробного исследования. В их числе: Технологическая долина Воробьевы горы, образуемая на базе МГУ, Международный научно-образовательный кластер Физтех – 21, создаваемый на базе Национального университета МФТИ, инноградСколково - крупный инновационный и образовательный центр, а также Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики.

Технологическая долина Воробьевы горы размещается в Юго-Западном административном округе Москвы. Осваивается зона, отделенная от существующей («старой») университетской территории Ломоносовским проспектом. Реализуется идея развития столицы вдоль оси, намеченной генеральным планом 1935 г. и одновременно в пределах полосовой структуры Юго-Запад - Северо-Восток, предлагаемой нами Проектирование ведет МГУ совместно с Центром национального интеллектуального резерва (ЦНИР), который работает в тесной связке с некоммерческим фондом «Национальное интеллектуальное развитие» (НИР) [1, 2].

Долина является крупным научно-образовательным и инновационным центром столицы. Исследовательские лаборатории будут здесь сотрудничать с высокотехнологичными корпорациями – представительницами нефтяной и газовой отраслей; планируется разработка социальных, информационных и медико-биологических технологий.Уже построены Интеллектуальный центр с фундаментальной библиотекой, Шуваловский и Ломоносовской учебные корпуса, факультет фундаментальной медицины. Открыта школа-интернат для одаренных детей. Первый этап реализации проекта практически завершен. Идет подготовка ко второму этапу: осуществляется снос построек, которые местные жители называют Шанхаем (до конца 2016 г. с площадки планируется убрать 5,5 тыс. гаражей).

На территории, занимающей 242 га, предполагается создать научные кластеры, в которых будут развиваться информационные технологии, математика, супервычисления и другие приоритетные направления исследований. Планируется построить технопарк, многофункциональный комплекс с музейными и выставочными помещениями, торгово-бытовой и физкультурно-оздоровительный центры. Планируется также создание жилых комплексов с общей площадью квартир 450 тыс. кв. м. Часть квартир отведут под арендное жилье для приглашенных профессоров и аспирантов университета. Строится студенческое общежитие (первая очередь на 2,5 тысячи человек сдана в эксплуатацию). Будет усовершенствована транспортная система: новая шестиполосная магистраль соединит Мичуринский пр. с пр. Вернадского, откроются три станции метрополитена. Общая сумма инвестиций составит 149,9 млрд. руб. Предстоит построить 1,25 млн. кв. м площадей различного назначения. Существует опасность, что в ходе детализации и реализации проекта жилые комплексы потеснят научные кластеры и зеленую зону с музеями и спортивными сооружениями. Интересно сопоставить проектные предложения 2014 и 2016 годов (рис.5.3 и 5.4):

парк, который предполагалось создать в межмагистральном пространстве, между Мичуринскому пр. и пр. Вернадского, уступает место застройке.

В Северо-Восточном административном округе Москвы, у железнодорожной платформы Долгопрудная располагается Международный научно-образовательный кластер Физтех– 21, занимающий 169 га. Его можно рассматривать в качестве опорной точки кольцевой полосовой структуры, сопровождающей МКАД. Одним из создателей Физтеха был Петр Леонидович Капица. В конце 1940-х годов он выдвинул идею подготовки студентов научными работниками ведущих исследовательских учреждений, а также идею участия студентов в работе лабораторий, начиная со 2-3 курсов. Новые подходы, апробированные в Физтехе, были потом использованы в Новосибирском академгородке [3, 4].

Согласно генеральному плану, разработанному Региональным центром урбанистики, сложившийся комплекс учебных и административных зданий расширяется к востоку, занимая обширную территорию (рис.5.5).[4] Здесь будут построены три комплекса исследований и разработок(R&D комплексы),научно-выставочный комплекс, бизнес-центры и жилые кварталы, соседствующие с парком, сохранившимися лесными массивами и прудами. Ставится задача упорядочить размещение объектов различного назначения, исключив стихийное формирование нового градостроительного образования. Наряду с традиционным, в проекте используется вертикальное функциональное зонирование. Создание многоуровневых градостроительных структур и освоение подземного пространства служит альтернативой бесконтрольному “расползанию” застройки и средством корректировки взаимосвязей объекта со своим окружением (при проектировании научно-выставочного комплекса этот прием нашел применение).

Для обеспечения деловых связей научно-образовательного кластера с международным аэропортом Шереметево и районами Москвы, где размещается группа подразделений университета, используются железная дорога (Савеловское направление МЖД) и Дмитровское шоссе; предусматривается создание вертолетной площадки в южной части территории. В перспективе ожидается создание новой линии метрополитена, способного кардинальным образом улучшить транспортную ситуацию. Предусматривается создание развитой сети внутренних дорог (автомобильных, пешеходных и велосипедных), объединяющих общественно-информационный центр, научные и научно-производственные и жилые зоны, а также гарантирующих удобство связей с внешними транспортными магистралями.

Стоит обратить внимание на важную особенность площадки: железная дорога отделяет ее от университета, студенческих общежитий и спортивных сооружений. Предусматривается созда-

---

[4]Генеральный директор А. В. Богданов, Главный архитектор проекта М. В. Дмитриев, Дизайн визуализация М. А. Богданов
М,, 2015 г .

ние подземных переходов, способных улучшить условия пешеходных передвижений. Размещение переходов является фактором, оказывающим большое влияние на размещение функциональных зон и, в частности на трассировку внутренних дорог. Пространственная организация новой территории должна обеспечивать удобные взаимосвязи с территорией, освоенной на протяжении предшествующих десятилетий.

18 марта 2010 г. было принято решение о создании российской Силиконовой долины - инограда Сколково: крупный инновационный и образовательный центр строится в Можайском районе Новой Москвы на территории, присоединенной к Западному административному округу столицы в 2012 г., в пределах той же кольцевой полосовой структуры, которая включает в свой состав площадку Физтеха 21 (рис. 5.6, 5.7) [5,6]. Здесь на территории, занимающей около 600 га, предполагается проводить работы в области энергетики, информационных технологий, телекоммуникаций, биомедицинских и ядерных технологий. Численность населения, расселенного в пределах этого центра, составит около 20 тыс. чел.

Инноград ориентирован на коммерциализацию результатов труда ученых, подготовку квалифицированных кадров и оказание содействия межотраслевому взаимодействию науки, образования и бизнеса. В его составе - технопарк, способный принять не менее 250-компаний участниц, предоставив около 2 000 рабочих мест. В рамках технопарка организуются пять кластеров: БИОМЕД (развитие биомедицинских технологий), ЭНЕРГОТЕХ (развитие энергоэффективных технологий), IT (разработка стратегических компьютерных технологий и программного обеспечения), КОСМОС (развитие космических технологий и телекоммуникаций), ЯДЕРТЕХ (развитие ядерных технологий). Обеспечивается доступ к исследовательскому оборудованию, оказывается полный комплекс консалтинговых, юридических и прочих услуг, особенно необходимых начинающим компаниям. С 2011 г. работает Открытый Университет Сколково (ОтУС). Подписано соглашение о создании нового вуза - Сколковского института науки и технологий (СИНТ). С этого года Сколково становится местом проведения Международного форума «Открытые инновации». Мероприятия форума (26-28 октября 2016 г.) разделены на 7 тематических направлений, адресованных инвесторам, стартапам, корпорациям, студентам, образовательным учреждениям и представителям органов власти. Участниками форума являются 12 тыс. делегатов – представителей более чем 60 стран [7].

Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики(ВШЭ), созданая в 1992 г. по существу является научно-образовательным центром, сочетающим проведение фундаментальных и прикладных исследований с преподаваниеми активным участием в развитии и модернизации страны. Университетские кампусы созданы в 4 российских городах (Москве, С. Петербурге, Н. Новгороде и Перми). Московский кампус (с главным зданием, расположеннымв Центральном административном округе, на Мясницкой улице, 20) является

наиболее крупным и многопрофильным, работающим в области не только социально-экономических, но и гуманитарных, инженерно-космических и компьютерных наук. Предполагается, что к 2020 г. численность его сотрудников составит 8,9 тыс. чел., а численность студентов и аспирантов – 22 тыс. чел. Планируемая площадь учебных корпусов – 363 тыс. кв.м, площадь общежитий – 216 тыс. кв.м.

В Москве ВШЭ размещается по 134 адресам. В одних случаях, здания концентрируются в пределах относительно самостоятельных площадок, в других – представляют собой островки, окруженные застройкой различного функционального назначения. Расстояния между подразделениями университета в ряде случаев измеряются десятками километров, а продолжительность поездок сотрудников и студентов доходит до 2 часов (часть студенческих общежитий размещается в Московской области). К 2020 г. планируется перемещение ряда департаментов, тинститутов и факультетов, требующее ввода в эксплуатацию объектов нового стрительства, а также обменов активами в рамках московской территории (рис. 5.8). Задумано «стягивание» этих подразделений в направлении центра города - университет в перспективе может стать компонентом центрального ядра столицы и, в соответствии со Схемой планировочной организации Московского инновационного центра, – принадлежностью общественно-информационно зоны (рис.5.2). С этим градостроительным решением трудно согласиться.

В настоящее время ведется реконструкция площадки ВШЭ в районе Покровского бульвара (43 тыс. кв. м в зданиях, принадлежавших до недавних пор Военно-инженерной академии).(рис. 5.9, 5.10). Здесь разместятся учебные и административные подразделения, медпункт, столовая, спортзал и тир. Одно из зданий является помятником архитектуры – это дом Дурасова, построенный в 1790 г. и включенный в состав знаменитых альбомов М.Ф. Казакова. В ходе реконструкции вырублена значительная часть деревьев и кустарников, а создание полноценной зоны отдыха и спорта на плотнозастроенной территории невозможно.В то же время, площадка в Строгино, на которой построено здание Института электроники и математики (одного из подразделений ВШЭ) освоена в незначительной части (новый корпус занимает менее 2 га, при этом значительная часть территории отдана под жилую застройку, расположившуюся на берегу Москва-реки) [8,9].(рис. 5.11)

Сопоставляя четыре объекта, рассмотренные выше, необходимо отметить, что центральное размещение, характерное для ВШЭ, позволяет погрузить этот объект в развитую общественно-информационную среду, сложившуюся в плотнозастроенном ядре столицы,делает подразделения университета культурными центрами, привлекающими жителей городских кварталов. При этом застройка приобретает расчлененный характер. Проблематичными представляются возможности выделения обширных площадок, допускающих полноценную организацию и развитие исследовательской и учебной работы.

Периферийное размещение позволяет создавать крупные центры, обеспечивая удобные связи с транспортными магистралями, "приближая" таким образом городское ядро и компенсируя недостатки окружающей общественно-информационной среды. Возможно компактное размещение учебных и лабораторных корпусов, студенческих общежитий, общественно-информационных центров и технопарков, тяготеющих к зеленым массивам и водоемам (по образцу Физтеха-21 и Сколково). Представляют опасность "агрессивные устремления" жилой застройки, претендующей на территории, предназначенные для развертывание научно-образовательной деятельности - ситуация, сложившаяся в Строгино и на Воробьевых горах, заставляет задуматься над этим.

5.3 Предложения по планировочной организации научно-образовательных центров

Экспериментальная схема научно-образовательного центра Десна разработана с учетом опыта, накопленного в ходе проектирования и строительства объектов науки и высшего образования на территории крупных городов и городских агломераций. Принимались во внимание проектные предложения ОНИР ГИПРОНИИ РАН по формированию Технопарка информационных технологий и Университета в Троицке, вошедшем в состав Москвы в 2012 г. Изучались принципы архитектурно-планировочной организации комплекса лабораторных корпусов Научно-технологического центра Рено в Париже и комплекса Высшей инженерной школы электроники и электротехники в Марн-ла-Валле (Франция).

Научно-образовательный центр Десна, занимающий около 200 га территории, располагается в 15 км от МКАД, на условной площадке в пределах полосовой структуры, развивающейся по оси Юго-Запад - Северо-Восток (рис. 5.12). Здесь сосредоточиваются объекты науки и высшего образования, выполняющие преимущественно фундаментальные исследования, а также связанные с ними объекты.

Площадка свободна от застройки и не имеет зеленых насаждений. Система водоемов тянется параллельно шоссе, ведущему к столице. Уклоны колеблются от 0,5 до 4%, а в зоне водоемов увеличиваются до 10%. Застройка опирается на модульную сетку (размер ячейки - 72х72 м).[5] Емкость площадки определяется в соответствии с концепцией ПАРКА-КЛУБА, доказавшей свою эффективность, например, при строительстве Софии-Антиполис (Франция): 1/3 территории отводится под зеленые пространства и водоемы; 1/3 - под дороги, проезды и автостоянки; 1/3 - под здания. Таким образом, территория, занимаемая зданиями, составляет 67 га (670 000 кв.м). При средней этажности, равной 2,5 этажей, поэтажная площадь зданий достигает 1 675 000 кв.м.

[5] Методы модульного регулирования и координации застройки, разработанные в ГИПРОНИИ РАН под руководством академика архитектуры Ю.П. Платонова, успешно использованы при создании научного городка СО РАСХН (ВАСХНИЛ) под Новосибирском.

В пределах центра размещаются комплексы различного функционального назначения. Научный комплекс, объединяющий в своем составе группы лабораторных зданий, занимает центральную часть территории. С ним граничит учебный комплекс, включающий главное здание университета с конференц-залом, помещениями факультетов и административными службами; неподалеку от главного здания создаются исследовательские и учебные лаборатории, а также многоэтажный блок студенческих общежитий. Выделяется площадка для строительства центра компетенции, признанного отбирать, совершенствовать и распространять лучшие технологические решения. Экспериментально-производственный комплекс, взаимодействующий с научным и учебным комплексами, строится в глубине площадки и граничит с комплексом инженерно-технических зданий и сооружений (коммунальной зоной).

Предлагается создание двух общественно-информационных комплексов. Первый из них, расположенный на въезде в Десну, включает в свой состав конгресс-холл, управленческий блок с приемной и секретариатом, центр общения с телекоммуникационным центром. Второй, расположенный по соседству с экспериментально-производственной зоной, формируется на базе выставки научно-технических достижений. Важным компонентом научно-образовательного центра является рекреационно-спортивный комплекс, осью которого является цепочка существующих прудов, лугов и создаваемых зеленых массивов. Стадион размещается вблизи университетской территории, на достаточном удалении от зон, где сосредоточиваются исследовательские лаборатории и другие подразделения центра, работа которых требует тишины. Жилые микрорайоны строятся за пределами центра, на соседних территориях. В их составе выделяются зоны временного жилища, предназначенные для расселения приглашенных специалистов, а также аспирантов и стажеров.

Организация удобных связей с транспортной магистралью (в случае Десны - с городским диаметром Юго-Запад - Северо-Восток) способствует экономии времени и денежных средств на поездки между отдельными подразделениями Московского инновационного центра и, прежде всего, теми подразделениями, которые сосредоточены в пределах единой полосовой структуры. Приближения к магистрали заслуживают, в первую очередь, компоненты центра, работа которых требует наиболее активных внешних взаимодействий (например, конгресс-холл, управленческий блок и центр компетенции).

Размер площадки допускает концентрированное размещение комплекса взаимосвязанных организаций и предприятий, которые являются представителями науки и высшего образования, а также их постоянных партнеров. Такая "география" обеспечивает возможности увеличения удельного веса пешеходных передвижений, увеличивая емкость реального рабочего времени. Градостроительные методы организации деловых связей сочетаются с использованием компьютерных сетей - задачей, которая ставится перед специалистами в области развития телекоммуникаций. И еще два важных обстоятельства. Строительство спортивных и физкультурных сооружений, вклю-

чение зеленых массивов и водоемов в состав научно-образовательных комплексов, способствует улучшению экологической обстановки, а концентрированное размещение жилых микрорайонов на площадках, обеспеченных транспортом и приближенных к зонам отдыха, противодействует вытеснению научных и учебных зон с занимаемых ими территорий.

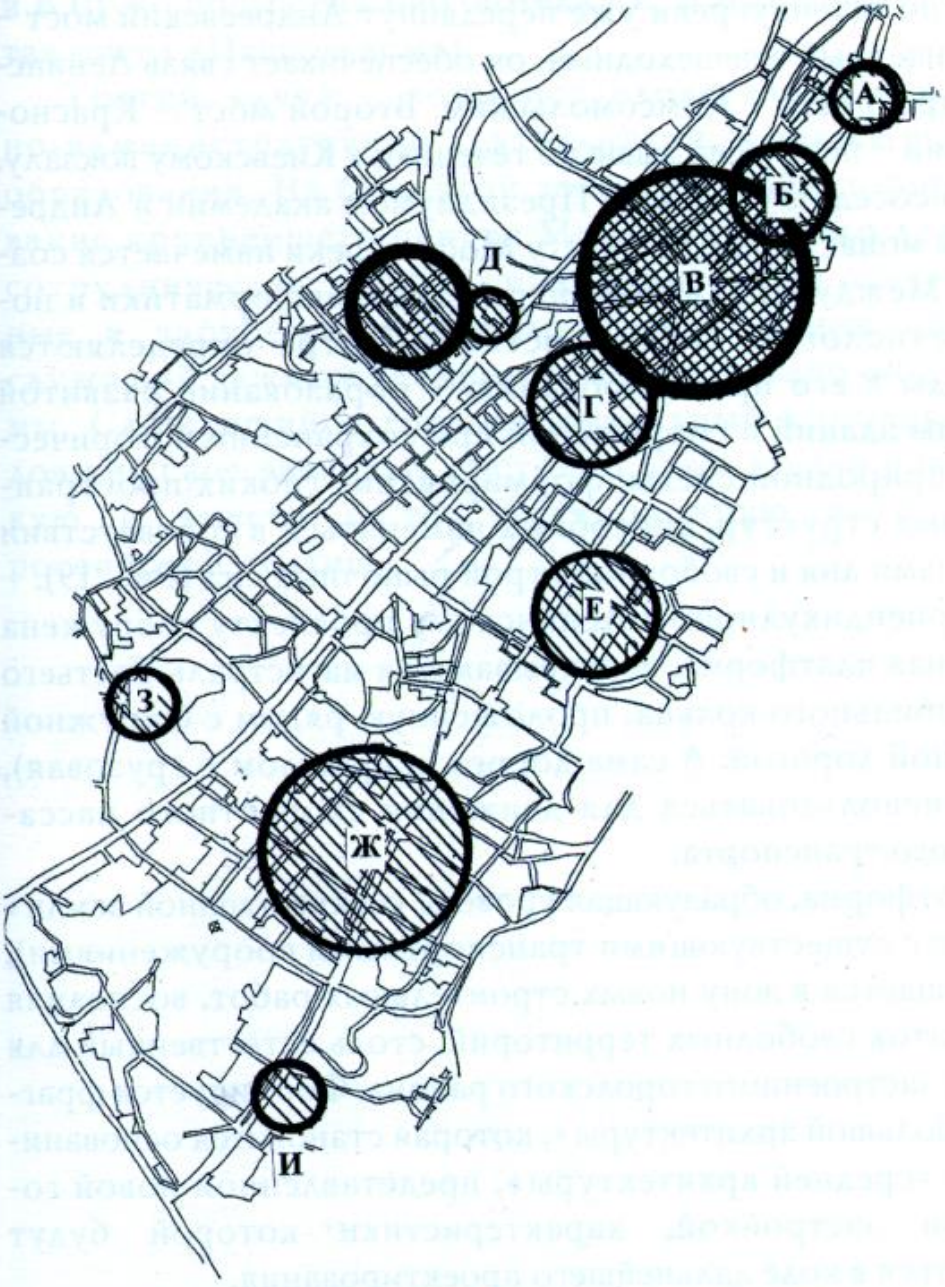


Рис. 12. Размещение объектов Российской Академии Наук (РАН) в районе Ленинского проспекта: А – у Калужской пл., Б – у Нескучного сада, В – у площади Гагарина, Г – в зоне улиц Губкина–Ляпунова, Д – в зоне улицы Косыгина, Е – у станции метро «Профсоюзная», у станций метро «Калужкая» и «Беляево», З – у станции метро «Юго-Западная», И – Узкое

Рис. 5.1 Размещение объектов РАН в районе Ленинского проспекта. Москва

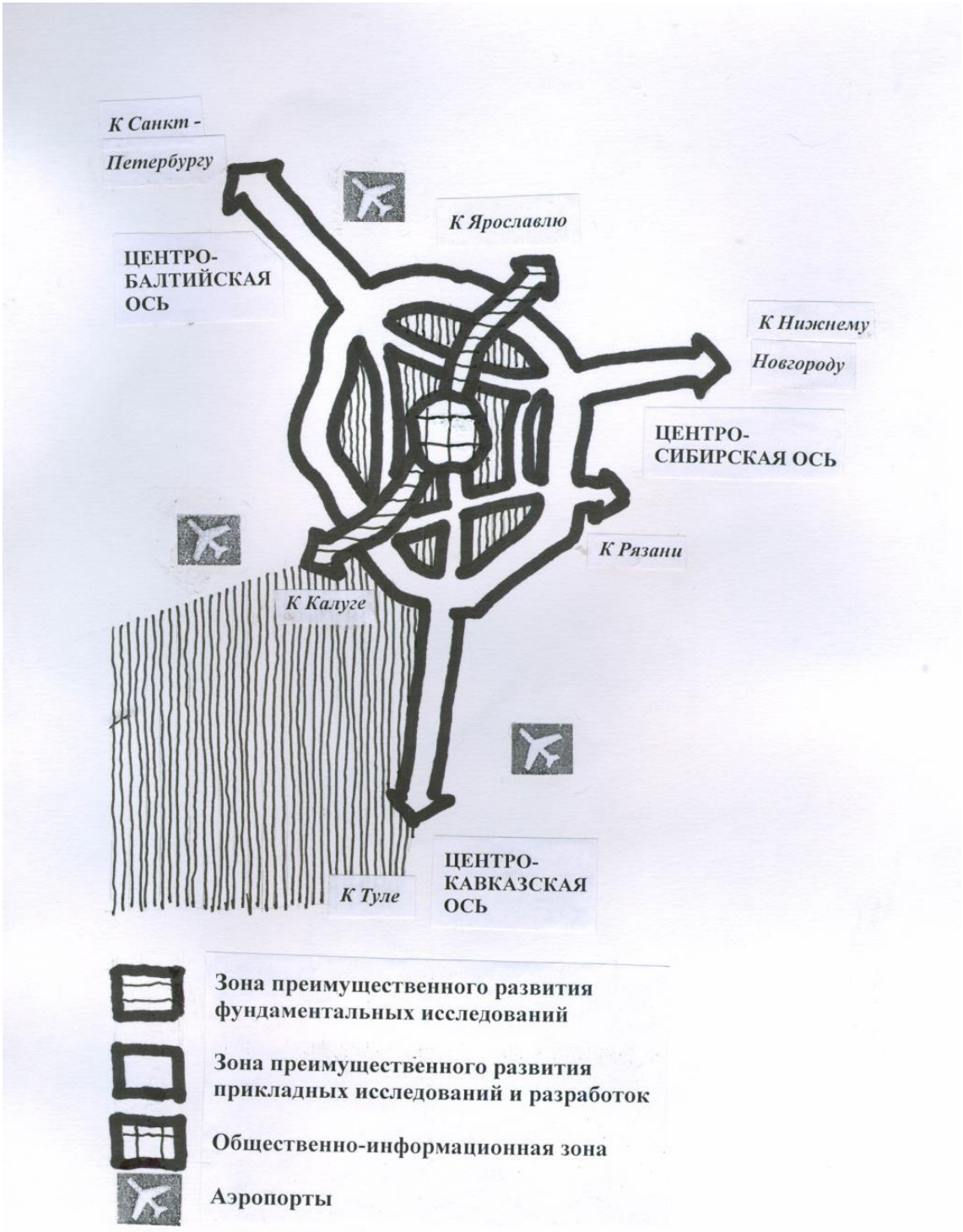


Рис. 5.2 Наука и высшее образование в столице и ее ближайшем окружении



Рис. 5.3 Технологическая долина Воробьевы горы. Проектное предложение 2014 г. crimerussia.ru›gover/tekhnologicheskaya-dolina…[1]



Рис. 5.4 Технологическая долина Воробьевы горы. Проектное предложение 2016 г. http://www.mperspektiva.ru/[2]



Рис. 5.5 Генеральный план Международного научно-образовательного кластера ФИЗТЕХ-21

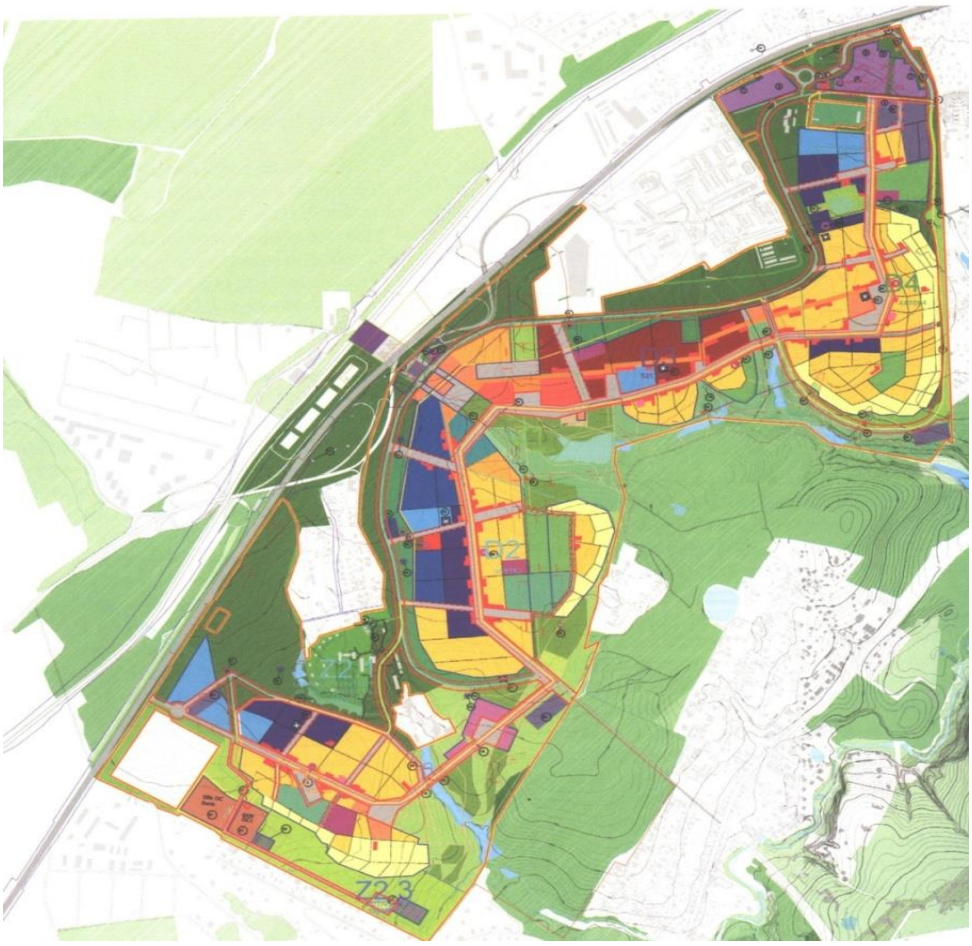


Рис. 5.6 Генеральный план иннограда Сколково. Предложение АРЕП



Рис. 5.7 Застройка иннограда Сколково. Предложение АРЕП

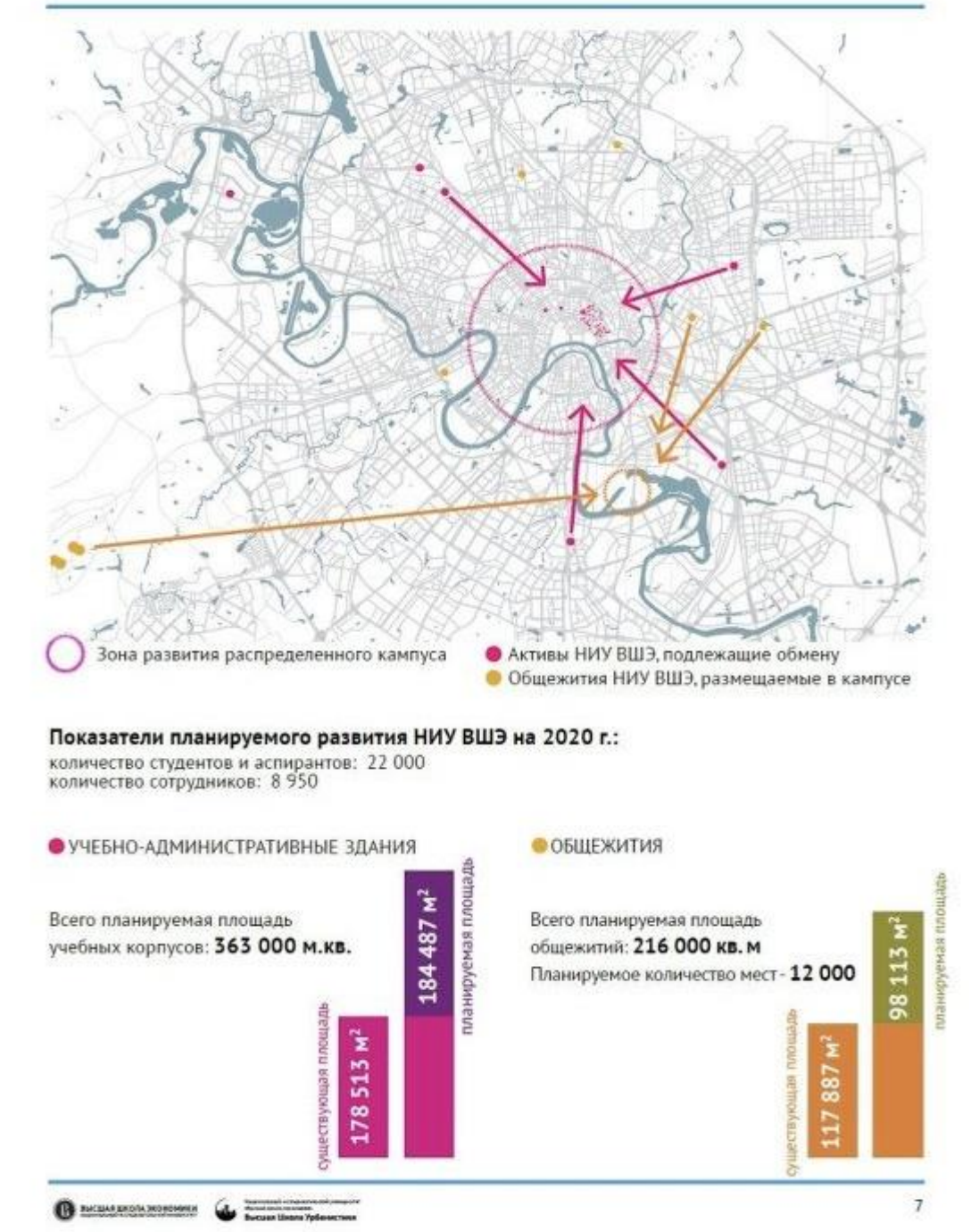


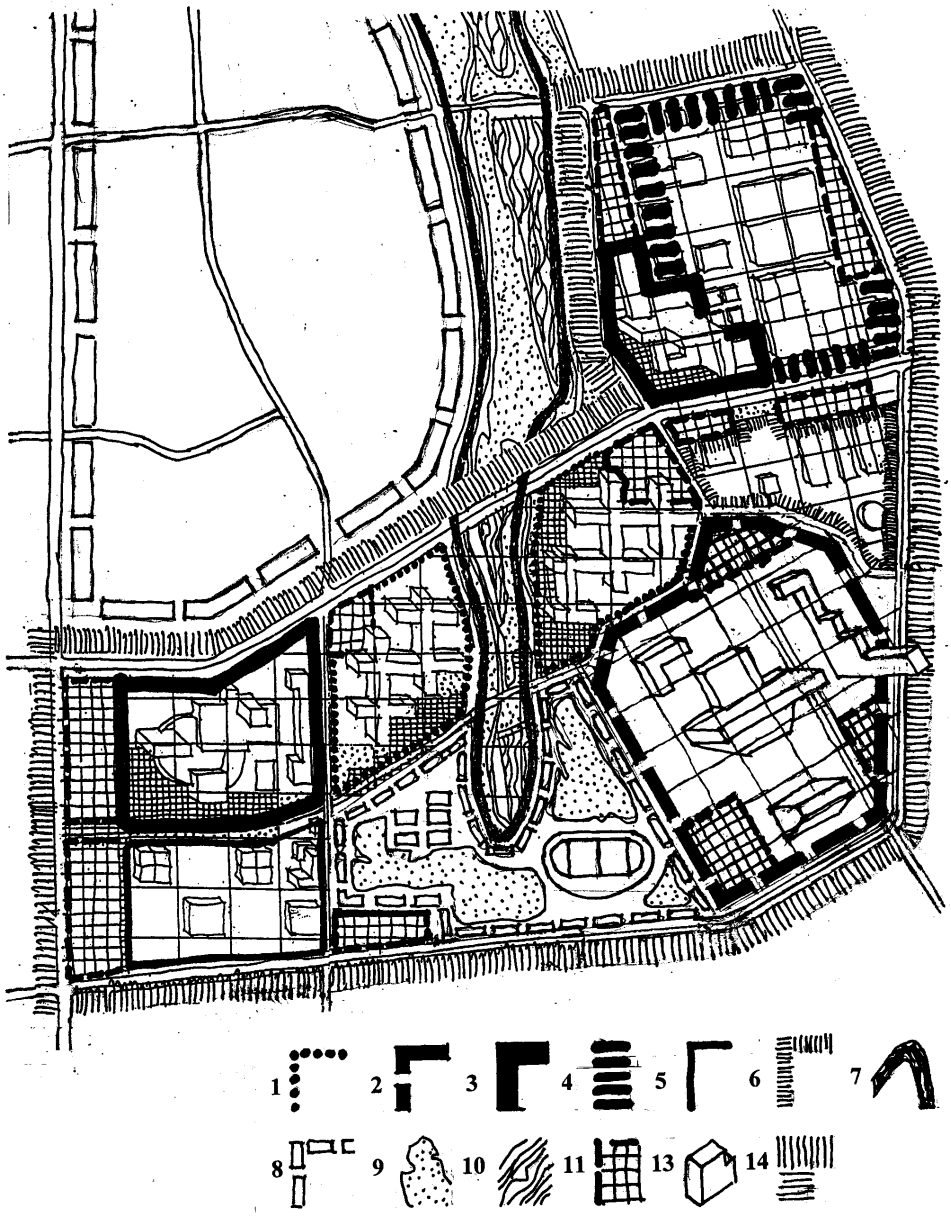
Рис. 5.8 Процесс пространственной реорганизации ВШЭ



Рис. 5.9 Схема комплекса зданий ВШЭ на Покровском бульваре



Рис. 5.10 Институт электроники и математики ВШЭ. Новый учебный корпус в окружении жилой застройки. Строгино



1.Научная зона; 2.Учебная зона; 3.Зона общественно-информационного центра;
4. Экспериментально-производственная зона; 5. Зона центра компетенции;
6. Коммунальная зона; 7. Зона отдыха; 8. Зона спортивных и физкультурных
сооружений; 9. Зона зеленых насаждений; 10. Зона водоемов; 11. Зона автостоянок;
12. Жилая зона; 13. Здания и сооружения; 14. Граница научно-образовательного центра

Рис. 5.11 Экспериментальная схема научно-образовательного центра

6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

26 декабря 2012 г. Советом Федерации одобрен закон «Об образовании в Российской Федерации», а 25 сентября 2013 г. – закон «О Российской академии наук, реорганизации государственных академий наук и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». В течение двух последних десятилетий тенденции развития и взаимосвязь науки и образования в нашей стране привлекают к себе пристальное внимание общественности и государственных структур. Об этом говорят ежегодные президентские послания Федеральному Собранию РФ (Б. Ельцин, 1994; В. Путин, 2007, 2015; Д. Медведев, 2009). Архитекторы и градостроители не могут пройти мимо актуальных проблем, от решения которых во многом зависит судьба модернизации и весь облик Российской Федерации в XXI веке. Чем и обусловливается направление исследований, положенных в основание настоящей работы.

Проблемы взаимосвязанного развития объектов науки и высшего образования уходят своими корнями в далекое прошлое. Формы взаимосвязей изменяются, но неизменным остается потребность сферы образования в новых знаниях и их создателях – исследователях и преподавателях-исследователях, а также потребность сферы науки в молодых кадрах, способных продвинуть вперед фронт фундаментальных и прикладных исследований, опытно-производственных и конструкторских работ. Особенностью современного этапа взаимосвязанного развития является множественность форм его реализации, создание крупных и разнообразных научно-образовательных центров, подобных тем, которые формируется в наши дни на о. Русский, в Москве на Воробьевых горах и на Дмитровском шоссе, в Сколково на периферии Москвы, в Самаре и Томске.

В стране возникают новые типы объектов науки и высшего образования. К их числу относятся Федеральные исследовательские центры (ФИЦ), в составе которых интегрируются институты, ведущие прорывные исследования и практические разработки в областях, стратегически важных для страны. Предусматривается возможность преобразования отдельных ФИЦ вНИЦ. Планируется также формирование Национальных исследовательских институтов (НИИ), Федеральных научных центров (ФНЦ) и Региональных научных центров (РНЦ). Расширяется состав Федеральных университетов (ФУ), Национальных исследовательских университетов; формируются Консорциумы (объединения ООВО и НИИ), Учебные комплексы (учебно-научные и учебно-производственные). Создаются Центры компетенции, ставящие своей целью повышение квалификации персонала и освоение новых специальностей, внедрение в производство (в том числе, научное производство) прогрессивных технологических процессов.

В течение последних десятилетий претерпела существенные изменения структура и наполнение сети объектов - как науки, так и высшего образования. Численность занятых в исследованиях и разработках заметно сократилась, деградировал предпринимательский сектор науки, ведется реформирование организаций РАН, РАСХН и РАМН, перед ними ставятся новые задачи, решение

которых должно способствовать ускорению инновационного развития России. Сокращение численности студентов образовательных организаций высшего образования (ООВО) также является результатом реформирования, целью которого является сокращение числа негосударственных организаций, лишенных развитой учебной базы и неспособных обеспечить высокий уровень образовательных услуг; взят курс на укрупнение ООВО, на создание мощных научно-образовательных и образовательных центров.

Серьезным недостатком сложившейся сети объектов науки и высшего образования является неравномерность ее развития. Москва, Московская область и Санкт-Петербург являются очагами сосредоточения ученых, преподавателей и студентов, в то время как периферийные и даже не слишком удаленные от столиц области, края и автономные республики не могут быть достойными конкурентами сложившихся здесь национальных исследовательских центров или университетов. Одна только Москва сконцентрировала 45,1% докторов и кандидатов наук, а также 16,6% студентов, обучающихся по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры. Проблемы неравномерности относятся к числу острых проблем, ждущих своего решения.

Выполненный анализ послужил основанием для подготовки предложений, которые адресованы специалистам, разрабатывающим схемы территориального планирования на уровне страны и ее регионов. Представляется необходимым учет условий развития науки и высшего образования в западной и восточной России, в городах с различной численностью населения. Разработанная нами система критериев оценки качества градостроительной среды, ориентированная на две группы регионов (запада и востока), позволила отобрать города, способные быть базовыми научно-образовательными центрами, возглавляющими сети объектов науки и высшего образования в пределах окружающих территорий. Базовые центры формируют «зоны ответственности», которые развиваются в направлении слабо освоенных территорий российского севера. Одновременно, они интенсифицируют инновационный процесс на этих территориях, содействуя развитию науки, образования и высокотехнологичного производства.

Нередко создание научно-образовательных центров в крупных городах и городских агломерациях принимает форму волевых решений, свидетельствующих об отсутствии связи между уровнями территориального планирования. Остаются неиспользованными возможности взаимосвязанной организации объектов науки и высшего образования, преимущества комплексного размещения очагов сосредоточения ученых, преподавателей, студентов и представителей высокотехнологичного производства. На примере Московской агломерации нами разработано предложение по выделению осей интенсивного развития исследовательской деятельности в составе крупнейшего в стране инновационного центра (с учетом направления генеральных осей научно-технологического развития.

Рассмотрение четырех крупнейших научно-образовательных центров показало, что разме-

щение в пределах полосовых структур и тесные планировочные связи с транспортными магистралями, трассированными вдоль осей интенсивного развития ,способствует сокращению времени передвижений и соответствующему снижению потерь. рабочего времени на передвижения. Положительной оценки заслуживает включение в состав центров объектов нового типа, таких, как национальные исследовательские центры и университеты, а также организация полноценных рекреационных и физкультурно-спортивных зон. Нельзя согласиться с дроблением центра, с выделением многочисленных и небольших по объему компонентов, тяготеющих к центру города. Вызывает настороженность практика использования территории центров для размещения жилой застройки, не предусмотренной проектами генеральных планов. Неконтролируемая коммерциализация процессов строительства способна нанести ущерб интересам науки и высшего образования.

Разработана экспериментальная схема научно-образовательного центра, расположенного в 15 км от Москвы, на условной площадке в пределах полосовой структуры Юго-Запад – Северо-Восток. Предлагается четкая схема функционального зонирования, служащая основой для законодательного закрепления границ размещаемых объектов. Застройка координируется модульно-регуляционной системой, апробированной ГИПРОНИИ РАН при создании научного городка СО РАСХН (ВАСХНИЛ) под Новосибирском. Цепочка прудов и зеленых насаждений образует композиционную основу проектного решения, позволяет оздоровить и одновременно связать научную, учебную и жилую зоны в единую планировочную систему.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица 1 П.1

Число образовательных организаций высшего образования и численность их студентов

		2005/06	2010/11	2013/14
1	Общее число организаций в том числе: государственных и муниципальных частных	1068 655 413	1115 653 462	969 578 391
2	Общая численность студентов (тыс. чел.) в том числе: государственных и муниципальных организаций частных организаций	7064,6 5985,3 1079,3	7049,8 5848,7 1201,1	5646,7 4762,0 884,7
3	Численность студентов, приходящихся на одну организацию (тыс. чел.) в том числе: государственных и муниципальных частных	6,6 9,1 2,6	6,3 9,0 2,6	5,8 8,2 2,3

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Список федеральных университетов

Таблица 2П.2

№	Название	Дата создания	Вузы, вошедшие в состав федерального университета	Рейтинг РА Эксперт	Место расположения
1	Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта (БФУ)	30 декабря2010 года	Российский государственный университет имени Иммануила Канта	E	Калининград
2	Дальневосточный федеральный университет	2 апреля2010 года	Дальневосточный государственный университет (ДВГУ), Дальневосточный государственный технический университет, Тихоокеанский государственный экономический университет, Уссурийский государственный педагогический институт	D	Владивосток
3	Казанский (Приволжский) федеральный университет	2 апреля2010 года	Казанский государственный университет им. В. И. Ульянова-Ленина Академия государственного и муниципального управления при Президенте Республики Татарстан	C	Казань

№	Название	Дата создания	Вузы, вошедшие в состав федерального университета	Рейтинг РА Эксперт	Место расположения
			Татарский государственный гуманитарно-педагогический университет Казанский государственный финансово-экономический институт (КГФЭИ) Елабужский государственный педагогический университет (ЕГПУ)		
4	Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского	4 августа2014 года	Таврический национальный университет имени В. И. Вернадского Национальная академия природоохранного и курортного строительстваКрымский государственный медицинский университет им. С. И. Георгиевского[16] Крымский агротехнологический университет Крымский гуманитарный университет Крымский экономический институт Крымский институт информационно-полиграфических технологий		Симферополь

№	Название	Дата создания	Вузы, вошедшие в состав федерального университета	Рейтинг РА Эксперт	Место расположения
5	Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова	8 июня 2010 года	Архангельский государственный технический университет Поморский государственный университет имени М.В.Ломоносова Архангельский лесотехнический колледж Императора Петра I Северодвинский технический колледж Институт судостроения и морской арктической техники в г.Северодвинске Архангельский филиал ВЗФЭИ		Архангельск
6	Северо-Восточный федеральный университет имени М. К. Аммосова (СВФУ)	2 апреля2010 года	Якутский государственный университет имени М.К. Аммосова Якутский государственный инженерно-технический институт Саха государственная педагогическая академия.		Якутск
7	Северо-Кавказский федеральный университет (СКФУ)	22 февраля2012 года	Северо-Кавказский государственный технический университет, Ставропольский государ-		Ставрополь

№	Название	Дата создания	Вузы, вошедшие в состав федерального университета	Рейтинг РА Эксперт	Место расположения
			ственный университет Пятигорский государственный гуманитарно-технологический университет[17]		
8	Сибирский федеральный университет	4 ноября2006 года	Красноярский государственный университет (КрасГУ) Красноярская архитектурно-строительная академия (КрасГАСА) Красноярский государственный технический университет (КГТУ) Государственный университет цветных металлов и золота (ГУЦМИЗ) Красноярский государственный торгово-экономический институт	C	Красноярск
9	Южный федеральный университет (ЮФУ)	23 ноября2006 года	Ростовский государственный университет Ростовский государственная академия архитектуры и искусства Ростовский государственный педагогический университет	C	Ростов-на-Дону Таганрог

№	Название	Дата создания	Вузы, вошедшие в состав федерального университета	Рейтинг РА Эксперт	Место расположения
			Таганрогский государственный радиотехнический университет		
10	Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина (УрФУ)	2 апреля2010 года	Уральский государственный технический университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина Уральский государственный университет имени А. М. Горького	B	Екатеринбург

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Таблица 3П.3

СПИСОК

победителей конкурсного отбора программ развития университетов, в отношении которых устанавливается категория «национальный исследовательский университет»

№ п/п	Наименование государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования
1	Государственный университет - Высшая школа экономики
2	Казанский государственный технический университет им. А.Н. Туполева
3	Московский авиационный институт (государственный технический университет)
4	Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана
5	Московский физико-технический институт (государственный университет)
6	Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского
7	Новосибирский государственный университет
8	Пермский государственный технический университет
9	Самарский государственный аэрокосмический университет им. акад. С.П. Королева
10	Санкт-Петербургский государственный горный институт им. Г.В. Плеханова (технический университет)
11	Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики
12	Томский политехнический университет

Таблица 3 П.4.

СПИСОК

победителей второго конкурсного отбора программ развития университетов, в отношении которых устанавливается категория «национальный исследовательский университет»

№ п/п	**Наименование государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования**

№ п/п	Наименование государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования
1	Белгородский государственный университет
2	Иркутский государственный технический университет
3	Казанский государственный технологический университет
4	Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева
5	Московский государственный институт электронной техники
6	Московский государственный строительный университет (МГСУ)
7	Московский энергетический институт (технический университет)
8	Пермский государственный университет
9	Российский государственный медицинский университет федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию
10	Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина
11	Санкт-Петербургский государственный политехнический университет
12	Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского
13	Томский государственный университет
14	Учреждение Российской Академии наук Санкт-Петербургский академический университет – Научно-образовательный центр нанотехнологий РАН
15	Южно-Уральский государственный университет

Использована информация Министерства образования и науки Российской Федерации

ЛИТЕРАТУРА

Литература к разделу 1 (Введение)

1.О предельных объемах финансирования госпрограмм и других направлений деятельности на 2017 год и на плановый период 2018 и 2019 годов. Вступительное слово Дмитрия Медведева. Заседание правительства 7 июля 2016 г. Дом Правительства. Москва. government.ru. Новости М.М.

2.Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации на долгосрочный период. ГАРАНТ.РУ. Информационно-правовой портал. 23 ноября 2016 г. http://sntr-rf.ru/discussions

1.

3.Котюков. Реорганизация Российской академии наук. 14.08.2014 Профсоюз работников РАН Saveras.ru>archives/tag/котюков.page 3

4. Федеральный закон РФ «Об образовании в Российской Федерации»от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ . М., 2012

5.Федеральная схема размещения образовательных организаций. М., 29 июня 2014 г. МИНОБРНАУКА

6. “Moscow - St. Petersburg Inner Region: Transport, Urboecological, Cultural, And Economical development Conception”. Prof. Yuri Platonov. Speech for the conference Perspectives for Eurasia as a Field of Global “Communication”. Global Infrastructure Fund [GIF] Research Foundation Japan //. Berlin, July,1993

7. К.И. Сергеев, Н.Р. Фрезинская, Г.И. Кулешова. Консультант – Ю.П. Платонов. Российские «Силиконовые долины»: размещение, планировка, архитектура//Архитектурный вестник. 2011. № 1-2

Литература к разделу 2

1. Палаты Санкт-Петербургской имп. Академии наук. Библиотека и Кунсткамера. СПб, 1741
2. Д.И. Менделеев. Соч., том 25, Л –М, 1952 г., с. 699
3. Александров Д.А., Колчинский Э.И. Наука и кризисы XX века: Россия, Германия и США между двумя мировыми войнами. www.POLIT.ru/science/2006/02/06/alexandrov.html (145 КБ)
4. Народное образование, наука и культура в СССР. Статистический сборник. М., «Статистика»,1977, с. 301
5. Кедров Б.М., Ю. Бочаров Ю.П., Сергеев К.И. Современная наука и проблемы организации научных центров //Архитектура СССР/ - 1969 .- №1
6. Добрецов Н.А., Молодин В.И., Ермиков В.Д., Притвиц Н.А. Научные школы Академии наук как инструмент сохранения и пополнения научного потенциала. Науковедение. 2003. №1 с.78

7. Наука, технологии и инновации в России: крат.стат. сб./гл. ред. Миндели Л.Э.- М.: ИПРАН РАН, 2007 – 2011/Зиновьева И.В., Иноземцева С.Н., Миндели Л.Э и др. – 2011

8. Регионы России. Социально-экономические показатели. Стат. Сб./Росстат, М., 2011 г.http://www.gks.ru

9 .SiliconValleyHistory/ http://netvalley.com

10. ResearchTrianglePark

of Science and business Berlin-Adlershof2.Technopolis - The Town of Science. UIA “Science and High-Tech Facilities Work Programme”, Third International Seminar. Rus.en.academic.ru›dic.nsf/enwiki

11. PeterStrunk. ReportontheconstructionoftheCity sia, Moscow, October 30 - November 1, 2001

12.[Marne-la-Valle – Val Maubuee] – Bords de Marne. Cite Descartes www.san-valmaubuee.fr/dos_descartes.asp

13.Marne-la-Vallee. Ville nouvelle.www.archi-guide.com 2000-2009

14.Montpellier universite.en.www.univ-montp1.fr

15. Г.И. Кулешова, К.И. Сергеев. Регионы науки как опорные территории развития инновационной деятельности//БИНТИ. - №2.- С.10 - 13

16. Медведев принял решение построить “город умников” в Сколково. 19 марта 2010. http://www.mvkursk.ru/all_news/14003.html

17. Ю.П. Бочаров, Н.Р. Фрезинская. Наука и образование в России: проблемы взаимосвязанного развития. «Проблемы и направления развития градостроительства». Международная научно-практическая конференция 3-4 октября 2013 г., г. Москва, Труды конференции. ФГБУ ЦНИИП градостроительства РААСН. – М. Издательство Перо, 2013 г. – с.39

Литература к разделу 3

1. М.М. Котюков. Реорганизация Российской академии наук. 14.08.2014 Профсоюз работников РАН. Saveras.ru>archives/tag/котюков.page 3

2. Главный НИЦ Курчатовский институт – Москва nrcki.ru

3.Главная Пресс-конференция в ОАО "Новосибирский институт программных систем", посвященная открытию первого Центра компетенции свободного программного обеспечения.
24 декабря 2010
tp-npp.ru›index.php?catid…109…Itemid…view=article

4. Большие вычисления. В НИИ Радио создан центр компетенции **SunMicrosystems.**

http://www.mskit.ru/news/n48329/

5. Влад. Лившиц. Центр компетенции Competencecenterproza.ru›2013/08/07/952

6. В Ида-Вирумаа появился Центр компетенции 13.03.09

(http://www.moles.ee/09/Mar/13/9-1.php)

7. Дмитрий Коротков. Организация корпоративных центров компетенции

№14 (123), 2005iemag.ru›Статьи›detail.php…

8. А. Прозоров. Блеск и нищета центров компетенции. ИТ-университетosp.ru›Директор Информационной Службы›2007/04/4149748
Alexander.Prozorov@svyazintek.ru

Литература к разделу 4

1. Наука, технологии и инновации в России. 2013. Краткий статистический сборник. ИПРАН РАН. М., 2013
2. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2011. Росстат. Статистический сборник. М., 2011
3. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2014.
Росстат. Статистический сборник. М., 2014
4. Наука РАН, РАСХН, РАМН в цифрах: 2013. Статистический сборник. И.В. Зиновьева, С.Н. Иноземцева, Л.Э. Миндели и др. М.:, Ин-т проблем развития науки РАН, 2014
5. Л.Э. Миндели, Г.С. Хромов. Научно-технический потенциал России: в 2 частях. – М.: Ин-т проблем развития науки РАН, 2011
6. Ю. Медведев. Самое трудное в реформе науки только начинается. «Российская газета», 21. 10. 2015
7. Кликунов Н.Д. Сб. материалов «Роль студентов и молодых специалистов в общественной оценке деятельности негосударственных вузов (анализ российских и зарубежных практик)». klikunov.ucoz.ru›Monogr…zarubezhnykh…vo-2013.pdf
8. Д. А. Ендовицкий. Укрупнение вузов – веление времени. 23.10. 2015
slovosti.ru›city/83064/
9. В.А. Садовничий. Мой университет. 21.07.2015http://www.rg.ru/2015/07/21/students-site.html
10. Укрупнение вузов может привести к паданию качества образования. Эксперты. 03.07.2015. Накануне.RU.
http://www.nakanune.ru/news/2015/7/3/22406212/#sthash.IqgauTgN.dpuf
11. Каким будет российское образование в ближайшие годы. «Российская газета», 12 января 2015 г. rg.ru>2015/01/ obrazovanie – sitohtml
12. U.S. Census Bureau. Statistical Abstract of the United States: 2008

http://translate.googleusercontent.com/translate_c?hl=ru&sl=en&ru=http://www.nsf.gov/statistics/seind10/append/c4/at04-16/xls&prev=/s 20.04.2010

13. Recherche et development: L/ile-de-France perd (un peu) de terrain. Par Fablen Piliu 11/06/2012.11^03.1051 mots

14. L/ile-de-France,capital des etudients et de diplomes du superieur. Insee Analyses. Ile-de-France № 19. Juin 2015

15. Н.Р. Фрезинская. Национальная инновационная система России: перспективы пространственной организации //Градостроительство. – 2013. - №№ 4,5

16. Г.М. Лаппо Концепция развития транспортных коридоров на территории России. Цит. по: Г.М. Лаппо. Территориальная структура России в начале XXI века. http://geo.1 september.ru/2002/33/4_4.gif

17. Лежава И.Г. Выбор XXI века – линейная структура городских систем. – Известия КазГАСУ, 2009, №2 (12).

Литература к разделу 5

1.Технологическая долина МГУ: оазис науки или очередные Нью Васюки чиновников?// Криминальная Россия. Госструктуры.crimerussia.ru›gover/tekhnologicheskaya-dolina…

2. Елена Петрова. Наука квадратного метра. Новый кампус МГУ, объекты инфраструктуры и жилье будут строиться на одном участке // Московская перспектива. Правительство Москвы. Городская деловая газета. 30 октября 2016. http://www.mperspektiva.ru/

3. МФТИ - Московский физико-технический институт. Официальный сайт. MIPT.ru

4. Международный научно-образовательный кластер «Физтех - 21». ООО «Региональный центр урбанистики».

5. Медведев принял решение построить “город умников” в Сколково. 19 марта 2010. http://www.mvkursk.ru/all_news/14003.html

6.Официальный сайт фонда «Сколково». http://www.i-gorod.com/

7. V Московский международный форум Открытые инновации.2016. ExpoClub.ru›db/exhibition/view/6798/

8. Национальный университет «Высшая школа экономики». Официальный сайт. hse.ru

9. Высшая школа экономики уничтожает очередной памятник// Наше наследие, 10 марта 2013 г.

ИЛЛЮСТРАЦИИ

Перечень иллюстраций к разделу 2

Рис. 2.1 Санкт-Петербургская академия наук

Рис. 2.2 Дубна. Российский центр программирования. Технопарк

Рис. 2.3 Тихоокеанский научно-образовательный центр на о. Русский.
Схема генерального плана. Эскизное предложение по застройке

Рис. 2.4 Тихоокеанский научно-образовательный центр на о. Русский.
Панорама застройки. Фото с натуры 18-11-2016, Mega-mir.com

Перечень иллюстраций к разделу 3

Рис. 3.1 Комплекс зданий Президиума РАН. Федеральное агентство научных организаций

Рис. 3.2 Курчатовский институт. Фото. Yandexru / images) НИЦ.

Рис. 3.3 Центр компетенции в Ида-Вирумаа (Эстония)
13.03.09(http://www.moles.ee/09/Mar/13/9-1.php)

Перечень иллюстраций к разделу 4

Рис. 4.1 Наука, высшее образование и обрабатывающее производство в федеральных округах РФ

Рис. 4.2 Доля Москвы и Московской области в общей численности занятых в исследованиях и разработках и общей численности студентов ООВО

Рис.4.3 Инновационный процесс в группах населенных мест РФ

Рис. 4.4 Образовательный процесс в группах населенных мест РФ

Рис. 4.5 Территориальные единицы РФ, лидирующие по численности занятых в исследованиях и разработках, по численности студентов ООВО

Рис. 4.6 Центры науки и высшего образования в городах РФ

Рис. 4.7 Отбор городов – базовых научно-образовательных центров. Этапы отбора

Рис. 4.8 Размещение базовых научно-образовательных центров на территории РФ

Рис. 4.9 Принципиальная схема функциональной организации зоны ответственности базового научно-образовательного центра. 2017 – 2020 гг.

Рис. 4.10 Принципиальная схема функциональной организации зоны ответственности базового научно-образовательного центра. 2020 – 2030 гг.

Перечень иллюстраций к разделу 5

Рис. 5.1 Размещение объектов РАН в районе Ленинского проспекта. Москва

Рис. 5.2 Наука и высшее образование в столице и ее ближайшем окружении

Рис. 5.3 Технологическая долина Воробьевы горы. Проектное предложение 2014 г. crimerussia.ru›gover/tekhnologicheskaya-dolina…

Рис. 5.4 Технологическая долина Воробьевы горы. Проектное предложение 2016 г.

Рис. 5.5 Генеральный план Международного научно-образовательного кластера ФИЗТЕХ-21

Рис. 5.6 Генеральный план иннограда Сколково. Предложение АРЕП

Рис. 5.7 Застройка иннограда Сколково. Предложение АРЕП

Рис. 5.8 Процесс пространственной реорганизации ВШЭ

Рис. 5.9 Схема комплекса зданий ВШЭ на Покровском бульваре

Рис. 5.10 Институт электроники и математики ВШЭ. Новый учебный корпус в окружении жилой застройки. Строгино

Рис. 5.11 Экспериментальная схема научно-образовательного центра Десна. Функциональное зонирование и застройка