ВЕСТНИК РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК, 2007, том 77, № 12, с. 1089–1106

ОБОЗРЕНИЕ

В настоящее время научно-технические парки стали общепризнанной формой организации прикладной науки и опытно-внедренческой деятельности. Мировой опыт свидетельствует об их эффективности и соответствии современному уровню развития социума и технологий. В России НТП ещё не получили достаточного развития, хотя потребность в них очевидна. Авторы публикуемых в настоящей рубрике статей анализируют ситуацию в этой области и знакомят читателей с проектами организации технопарковых зон в Подмосковье и на одной из территорий, находящихся в распоряжении РАН в Москве.

ИССЛЕДОВАТЕЛЬ И ЕГО МАТЕРИАЛЬНАЯ СРЕДА

Н. Р. Фрезинская

Учёные всегда вольно или невольно осмысливали свои отношения с окружающей материальной средой, тем вещественным миром, который является ареной исследовательской деятельности и одновременно её объектом. Надо сказать, роль среды они оценивали по-разному.

Аристотель исходил из того, что созерцателю-философу не нужны особые условия, а историк Светоний, напротив, настаивал на создании условий, благоприятствующих научной работе. По прошествии столетий химик В.В. Марковников утверждал, что главное в науке – это желание работать, в то время как Мария Кюри, вспоминая сырость легендарного сарая, ставшего местом открытия радия, предостерегала от увлечения этой романтической подробностью.

Давний спор прекратило само развитие науки: с усложнением технологии производства знаний значение материальной среды стало очевидным. Сегодня проблема качества этой среды выходит на первый план. Наблюдая за тем, как учёные общаются между собой, ставят эксперименты, используют научную инфраструктуру, преподают, вступают в контакты с представителями делового мира, как воспринимают своё непосредственное окружение, можно предложить подходы к организации исследовательской среды, которые должны принять форму экспериментальных схем.



ФРЕЗИНСКАЯ Наталия Рахмиэлевна – доктор архитектуры, ведущий научный сотрудник Отделения научно-исследовательских работ ГИПРОНИИ РАН.

Обсуждаемая здесь тема предполагает рассмотрение ряда вопросов. Во-первых, остаются ли научные центры оптимальной формой пространственной организации исследовательской деятельности? Во-вторых, каковы перспективы территориального объединения научных центров с центрами образования и производства? В-третьих, в каком направлении должны совершенствоваться градостроительные средства санитарной защиты учёных? В-четвёртых, как обеспечить органичные связи научно-исследовательского комплекса с ценными компонентами окружающего пространства?

* * *

В Европе формирование центров науки началось ещё во времена античности в Афинах, затем в Александрии, Пергаме, на Родосе, в Сиракузах, Кирене и, наконец, в Риме. Крупнейшим из них был Александрийский Муссейон. В III в. до н.э. здесь работали выдающиеся учёные, в их числе Аристарх Самосский, Эратосфен Киренский и Архимед. На территории Муссейона располагались зал для совместных занятий и лекционный зал, а также обсерватория, кабинеты для научной работы, анатомический кабинет, ботанический и зоологический сады, производственные мастерские.

Условия, в которых работали античные учёные, в немалой степени воспроизводятся и в наши дни: научные центры, выступающие в роли зон развития научной инфраструктуры и очагов профессионального общения, служат компонентами системы пространственной организации исследовательской деятельности. Рамки системы посто-

янно раздвигаются, охватывая обширные территории земного шара, а научные центры создаются преимущественно в агломерациях крупных городов, таких как Лондон, Париж, Берлин, Москва, Санкт-Петербург, Бостон, Нью-Йорк и Сан-Франциско. Площадь территории, занятой научными центрами, измеряется сотнями, тысячами и десятками тысяч гектаров, а по сложности оборудования эти градостроительные образования приходится рассматривать в одном ряду с крупными промышленными предприятиями.

Между тем в мире происходят изменения. Порождённые наукой, они затрагивают и свой источник. В новых условиях взаимодействие учёных с материальной средой не может оставаться прежним, поэтому приходится пересматривать требования к пространственной организации исследовательской деятельности.

В течение последних десятилетий наблюдается активное развитие информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Они позволяют увидеть и услышать человека, находящегося на другом конце Земли, проводить дистанционные эксперименты, пользоваться услугами удалённых суперкомпьютеров, устраивать заочные совещания и телеконференции, контактировать с коллегами и студентами открытых университетов. Создаются виртуальные лаборатории (virtual laboratories) и системы распределённых вычислений (grid systems). Россия постепенно включается в эти процессы. По свидетельству Е.З. Мирской, которая регулярно опрашивает научных сотрудников шести-восьми московских академических институтов физического, химического и биологического профиля, к 2002 г. компьютерной связью пользовались 85–90% желающих, при этом наблюдалась устойчивая положительная корреляция между профессиональной продуктивностью учёных и использованием ими Интернета [1].

Целесообразна ли в этих условиях территориальная концентрация учёных? Может быть, научные центры начинают превращаться в архаичную градостроительную форму, и в недалеком будущем Оксфорд и Кембридж, Дубна, Обнинск и Троицк разделят судьбу Александрийского Муссейона? Постараемся избежать поспешных заключений и обратимся к опыту.

М.В. Ломоносов работал в молодом научном центре – Петербургской Академии наук. Его труды плохо знали в Европе, и его открытия "переоткрывались" заново (включая закон сохранения материи). Причина проста – невозможность регулярных личных контактов с европейскими учёными. Надо отметить, что и сегодня, несмотря на активное использование Интернета, сотрудники московских академических институтов в числе важнейших источников информации называют, наряду с печатными изданиями, общение с коллегами и участие в очных конференциях и семинарах, а в числе приоритетов научного общения – беседы с институтскими коллегами, авторитетными отечественными и зарубежными специалистами [2].

Возможно, результаты обследований отражают уровень развития ИКТ в нашей стране и в перспективе поле живого общения будет сжиматься. Но возьму на себя смелость предположить, что, сжимаясь, оно не исчезнет совсем: человеческое общение, эмоциональное и непосредственное, ничем заменить нельзя. Оно позволяет незамедлительно реагировать при столкновении различных мнений, способствует генерации новых идей, а в преподавательской деятельности даёт возможность передавать не только знания, но и профессиональные навыки, а также этические нормы, выработанные научным сообществом. Общение играет важную роль в работе сервисных подразделений: опытные менеджеры помогают начинающим учёным налаживать связи с университетами и производственными предприятиями, изучать потребности рынка, заказывать экспериментальное оборудование, защищать интеллектуальную собственность и решать проблемы финансирования научно-технических проектов.

В Западной Европе, Северной Америке, Юго-Восточной Азии и сегодня формируются территориальные группировки учёных, принимающие форму научных центров, национальных лабораторий или исследовательских университетов. Несмотря на трудности, переживаемые российской наукой, похожие градостроительные образования развиваются и в нашей стране. Показателен пример подмосковной Дубны. Здесь размещается Объединённый институт ядерных исследований (ОИЯИ), в состав которого входит лаборатория информационных технологий, действует корпоративная сеть, объединяющая несколько тысяч компьютеров. Оптоволоконные коммуникации связывают Дубну с Москвой, а электронное письмо из города можно было послать еще в 1970-е годы. В 2004 г. принято решение о создании в рамках городской черты Российского центра программирования (РЦП), который объединит на участке площадью 465 га около 10 тыс. сотрудников (рис. 1). Директор программы развития центра Е.Б. Рябов утверждает: "Идея, что люди могут сделать целостный программный продукт, живя в разных городах и общаясь с помощью современных средств связи, неправильная. Учёные должны общаться вживую, делиться идеями" [3]. Соглашаясь с этим мнением, следует признать, что и в перспективе научные центры останутся важнейшими компонентами системы пространственной организации исследовательской деятельности.



Рис. 1. Российский центр программирования в Дубне. Планировка территории. НИ и ПИ градостроительства Московской области. Архитектор Н.В. Хирина

* * *

Давнюю историю имеет объединение научных центров с центрами образования. Во времена античности крупный учёный выступал, как правило, в роли главы научной школы, которая одновременно являлась образовательным центром. В Новое время, опасаясь церковных преследований, экспериментаторы покидали университеты, научные общества и академии создавались за пределами университетских стен. Академия деи Линчеи, например, располагалась 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.).

С падением влияния церкви положение изменилось. Зонами концентрации учёных стали и научные центры, и высшие учебные заведения. Родилась идея общественной полезности науки, однако её реализация сдерживалась как потребностями практики, так и скромными возможностями самой науки. Результаты лабораторных экспериментов долго оставались невостребованными. Наука и производство, не будучи связанными друг с другом, были разделены пространственно. Только в XX в. процесс создания институтов и лабораторий, выполняющих научные исследования в интересах определённых отраслей производства, охватил индустриально развитые страны. Времена Фарадея, открывшего явление электромагнитной индукции и не увидевшего первой динамомашины, ушли в прошлое.

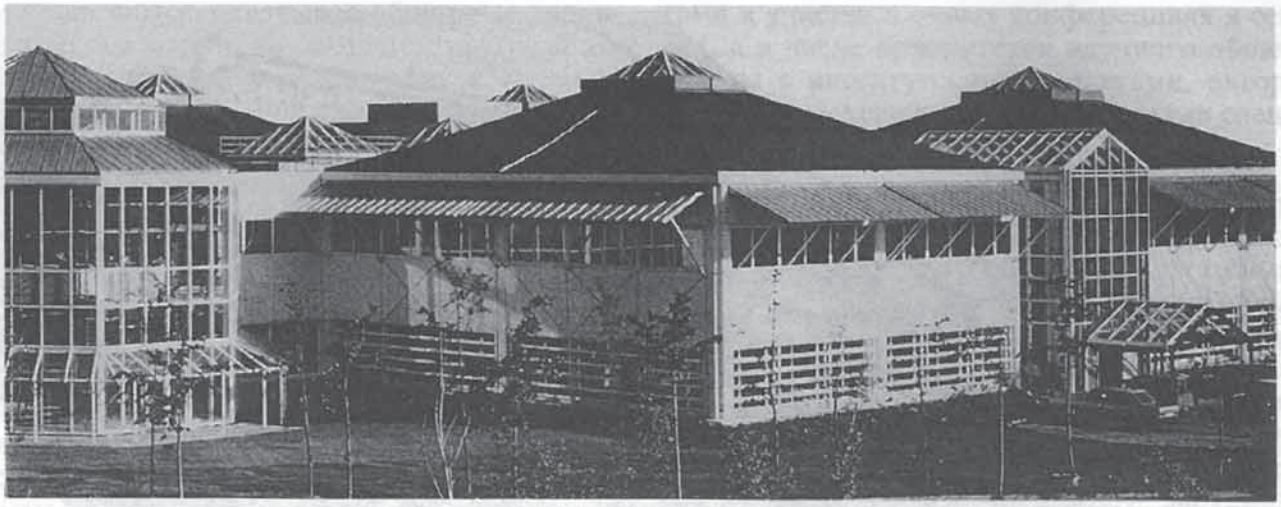


Рис. 2. Стокли (Великобритания). Бизнес-парк, фрагмент застройки

Во второй половине XX в. наука превратилась в производительную силу, стала "большой наукой", исходным компонентом единого цикла наука–производство. В СССР были созданы научно-производственные объединения (НПО), межотраслевые научно-технические комплексы (МНТК). В составе научных центров и территориальных научных объединений возникли проектные, конструкторские, технологические и производственные объекты, а также высшие учебные заведения, занятые подготовкой и переподготовкой кадров соответствующего профиля. Таким образом формировались многофункциональные градостроительные комплексы различного масштаба. На территории Новосибирского академгородка, например, построили два специальных конструкторских бюро: вычислительной и гидроимпульсной техники, а также Новосибирский государственный университет. В Ленинграде – СКБ аналитического приборостроения. В Ногинском научном центре – Экспериментальный завод научного приборостроения.

Многофункциональные комплексы оправдали себя на практике, но всё же не обеспечили решения многих актуальных градостроительных проблем. На расширение существующих или создание новых учреждений и предприятий требовались годы: от принятия решения о строительстве здания до сдачи его в эксплуатацию уходило в среднем 7–10 лет. Невысоким был и уровень реализации проектных предложений.

Проведённый мною в соавторстве с С.Р. Шелковой анализ показал, что в конце 1980-х годов в Москве, Ленинграде, Свердловске и Риге планы ввода строительных объектов для целого ряда крупных академических комплексов выполнялись не более чем на 15%. К моменту окончания работ нередко обнаруживалось, что исследования ушли далеко вперёд и новые технологические процессы требуют изменения параметров построенных зданий. Цикл обновления комплексов научного назначения растягивался, затрудняя создание конкурентоспособной продукции. Это свидетельствовало о том, что подходы к организации материальной среды научных исследований и разработок надо менять.

Внимание привлекли технополисы, технопарки и другие подобные структуры, которые уже функционировали в Западной Европе, Северной Америке, Юго-Восточной Азии. В их числе: София-Антиполис, Марн-ла-Валле и Монпелье (Франция), Кембридж и Стокли (Великобритания), Лувен-ла-Нев (Бельгия), Аахен и Адлерсхоф (ФРГ), Силиконовая долина, Дорога 128 и Рисерч Трайенгл Парк (США), Цукуба (Япония), Шэнь-Чжэнь (КНР). Они представляют собой такую форму взаимосвязанного развития науки, образования и производства, которая способствует созданию эффективных механизмов отбора, разработки и реализации новых идей, интенсификации технологических процессов, обеспечению кадрами новых секторов научно-производственного цикла (рис. 2).

Преимущество технополисов состоит в опережающем формировании материальной среды, которое предшествует размещению субъектов инновационной деятельности. Учёный (нередко сотрудник соседнего научного центра) приходит сюда с результатами поискового исследования, получает возможность развернуть новые этапы работы, используя готовые лабораторно-производственные площади и опираясь на помощь административных и сервисных подразделений для оснащения (переоснащения) арендуемых помещений, налаживания деловых связей и решения финансовых проблем.

В условиях инновационно-образовательного технополиса максимально сокращается время, отделяющее получение научного результата от включения его в учебные программы, и образовательный процесс испытывает растущее давление инновационного процесса. Преподавательская деятельность расширяет кругозор учёного, учитель и ученик сотрудничают при решении исследовательских и производственных задач. В лабораториях создаются рабочие места, предназначенные для лаборантов – студентов-старшекурсников; конференц-залы используются не только для конференций, но и для чтения лекций; помещения в инкубаторах ("лягушатники") сдаются в аренду в том числе и молодым исследователям. Учебное пространство переплетается с исследовательским.

Из зарубежного опыта особый интерес представляет Адлерсхоф. Возникший в 1990 г. в берлинском районе Трептов, он сформировался на базе научного центра Академии наук ГДР, реорганизованного в соответствии с требованиями рыночной экономики. Использованы исследовательский потенциал и удачное географическое расположение центра (30 мин езды до центра города и 20 мин – до нового аэропорта Шенефельд). Помимо академических учреждений и университета им. Гумбольдта ядро технополиса составляют: 12 научно-исследовательских институтов (преимущественно прикладной направленности); 7 университетских отделений, специализирующихся в области математики и естественных наук; 323 инновационные компании и фабрика. Организованы инновационный центр – инкубатор, бизнес-центр и технологический парк. Адлерсхоф успешно развивается и в международном рейтинге технополисов уже занимает 11 строку. Ожидается, что к 2010 г. здесь, на площади 420 га, будет работать 25–30 тыс. специалистов, а численность преподавателей и студентов составит 4–5 тыс. [4].

В России точками роста технополисов становятся научные центры РАН, отраслевых академий, министерств и ведомств, а также объекты наукоёмкого производства и высшего образования. В 1999 г. Президентом РФ подписан закон "О статусе наукограда Российской Федерации". В настоящее время этот статус получили несколько городов, в том числе Обнинск, Дубна, Королёв, Реутов, Фрязино, Пущино, Троицк, Жуковский; несколько городов должны получить его в ближайшее время (Северодвинск, Дзержинский, Долгопрудный). Расширяется объём проектных работ в области создания технополисных структур. Тем не менее градостроительные предложения архитекторов, инженеров и экономистов зачастую остаются "бумажными проектами". В Троицке до сих пор не построен инкубатор, а на площадке, предназначавшейся для размещения центра деловой активности, создана автостоянка. Задерживается проектирование Центра информационных технологий и учебных корпусов Высшей школы экономики. В Пущине не состоялось строительство ни технопарка, ни инкубатора. Созданный в городе исследовательский университет до сих пор не имеет своего здания. Практика свидетельствует о том, что формирование технополисов в нашей стране наталкивается на большие трудности. Та же практика подсказывает пути выхода из сложившейся ситуации.

Не имея средств для строительства технопарков и высших учебных заведений, некоторые научные города идут по пути создания "невидимых парков" и "невидимых университетов". Например, Центр инновационных технологий в Троицке размещается на площадях ряда городских учреждений, а университет в Пущине, уже отпраздновавший десятилетний юбилей, использует помещения административного здания в общественном центре города и аудитории научно-исследовательских институтов. Можно надеяться, что успех новых начинаний позволит вывести проблему на градостроительный уровень и сформировать материальную среду, отвечающую современным требованиям инновационного и образовательного процессов.

Стремясь к элементарному выживанию, многие города идут по пути диверсификации производственной деятельности, размещая на своей территории предприятия, не связанные с градообразующими объектами. Магазины, торговые центры и автосалоны занимают институтские дворы, пристраиваются к лабораторным корпусам, размещаются в помещениях бывших библиотек или на бывших производственных площадях. Нагромождение архитектурных форм входит в противоречие с психофизиологией человека, логикой научно-технологической деятельности. Вместе с тем со временем стихийные процессы могут получить рациональную пространственную организацию.

Однако чтобы не ждать слишком долго, шаги в этом направлении надо предпринимать уже сейчас. Хороших результатов позволяет достичь создание унифицированных комплексов, в рамках которых объединяется широкий круг объектов разного назначения (при условии их экологической, функциональной и эстетической совместимости). В системе технополиса они могут стать инструментом, позволяющим изменять пропорции различных видов деятельности, подчиняясь законам рынка и одновременно – законам инновационного процесса, зарабатывать деньги на дальнейшее развитие науки, образования и новых технологий.

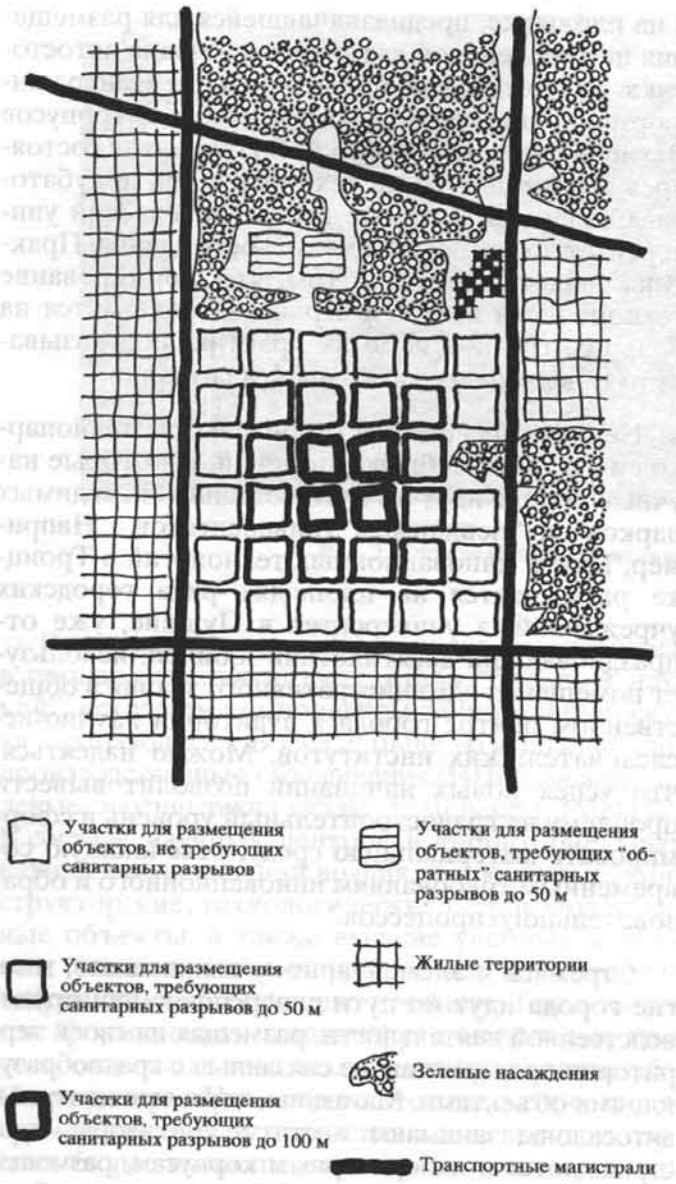


Рис. 3. Схема санитарно-защитного зонирования территории

* * *

Одним из важных аспектов современных градостроительных решений объектов научного назначения является обеспечение их безопасности как для человека, так и для окружающей среды.

Необходимость создания средств санитарной защиты учёных возникла в XVII в. с зарождением экспериментальной науки. Появлялись зоны риска, в которых сосредоточивались источники вредных воздействий, угрожавшие здоровью и даже жизни человека. Если раньше несчастные случаи происходили при наблюдении катастрофических природных явлений или же в лабораториях алхимиков, то теперь размеры опасности многократно возросли, прежде всего в физических и химических лабораториях. Генри Кавендиш едва не погиб, экспериментируя с кислородом, а Клод Луи Бертолле мог расстаться с жизнью, исследуя вещество, названное впоследствии бертолетовой солью. Начались поиски форм пространственной организации лабораторий, обеспечивающих отделение зоны риска от рабочих мест. Наличие источников вредных воздействий превращало безопасность в критерий качества исследовательского пространства.

К середине XX в. накопился опыт эксплуатации экспериментальных установок, служащих источниками вредных воздействий на окружающую материальную среду. Методы защиты совершенствовались, и это особенно заметно на примере центров ядерных исследований. С одной стороны, создавались санитарные разрывы, с другой – возводились защитные стены, перекрытия и экраны, ослабляющие излучение, снижающие активацию воздуха и грунтовых вод. Тем не менее со временем на территории центров строились очередные объекты, что приводило к появлению новых и подчас более мощных источников вредных воздействий. Экологическое равновесие нарушалось: зеленые массивы уничтожались, а жилые районы оказывались загрязнёнными.

В своё время нами совместно с Д.А. Метаньевым были выполнены экспериментально-проектные разработки с учётом негативного градостроительного опыта. Предлагался территориальный подход к решению экологических проблем, апробированный при проектировании ряда научных и научно-производственных центров. Задача как бы переворачивалась: территория центров эшелонировалась, устанавливались санитарные режимы в пределах каждого эшелона, а уже затем в них размещались лабораторные и производственные комплексы [5].

В современных технополисах развитие идёт "по картам": выделяются участки под аренду для размещения различных объектов. При подборе фирм-арендаторов учитывается возможность загрязнения окружающей среды и создания помех другим объектам посредством, например, шумов, запахов или вибраций. В ряде случаев изменение характера технологических процессов служит причиной переноса объекта на другую площадку. Покидая технополис, он освобождает место для нового объекта, специфика которого не входит в противоречие с экологическими требованиями. Таким образом обеспечивается гибкая система взаимодействия со средой.

Предлагаемый нами принцип эшелонирования хорошо сочетается с этой системой. В первом эшелоне могут располагаться участки, пригодные для размещения объектов, не требующих санитарной зоны. За ними – участки под объекты,

предполагающие удаление до 50 м, далее – до 100 м. Участки для размещения объектов с "обратными" разрывами (до 50 м) сосредоточиваются в окружении зелёных насаждений, на удалении от застройки (рис. 3). Благодаря такому подходу создаются основы долговременного развития центров, обеспечивается поддержание экологического равновесия на их территории: схемой определяется сама возможность размещения здесь новых источников вредных воздействий.

Можно ли считать, что реализация подобных проектов позволяет решить проблему экологической совместимости "чистой" промышленности с городской средой (вплоть до сочетания производственных и жилых пространств в пределах одного и того же здания), как это прогнозировал М. Зархи [6]? Становятся ли достоянием прошлого конфликтные отношения учёных с материальной средой? К сожалению, ответ вряд ли может быть положительным: прокладывая новые пути, наука сталкивается с обстоятельствами, которые нельзя предусмотреть заранее. Создание защитных средств отстаёт от развития фронта экспериментальных исследований, и исследовательские лаборатории остаются потенциальными зонами риска. Приведём лишь один пример.

В 1999 г. физик Фрэнк Вильчек из Принстонского университета выступил с заявлением, что на ускорителе Бруквэвенской национальной лаборатории (BNL) в США могут появляться особые субатомные частицы, способные расти, поглощая обычное вещество. Он оценил подобную возможность как гипотетическую, но вполне вероятную. А директор Гринвичской обсерватории Мартин Рис, астрофизик и космолог, допускал, что в результате экспериментов на этом ускорителе могут погибнуть 120 человек [7]. Не станем обсуждать, сколь велика такая вероятность, – важно, что она существует. Поэтому экологические аспекты проблемы пространственной организации исследовательской деятельности не теряют своей актуальности.

* * *

С давних времён отмечается тяготение научных центров к живописным природным ландшафтам и объектам культуры. Легенды связывают Царскую стою с именем Сократа, а Расписную стою с именем Зенона. Обе они, построенные в Афинах на территории агоры и описанные Павсанием, высоко ценились горожанами. А слово "академия" содержит напоминание о саде, посвящённом мифическому герою Академу. Здесь, за Дипилонскими воротами, в полутора километрах от агоры располагалась школа, основанная Платоном. Существовал обычай обсуждать философские проблемы во время прогулок. Городские и природные ландшафты не просто радовали глаз: красота располагала к размышлениям, воздействовала на ход рассуждений.

По прошествии двух тысяч лет можно наблюдать нечто похожее. Об этом свидетельствует непосредственный опыт учёных, анализирующих обстоятельства, которые сопутствовали рождению новых идей. Вот пример Н. Симана, предложившего объединить цепи ДНК для создания "подмостков", способных удерживать молекулы в регулярных решетках: «Однажды в конце 1980 г. я рассматривал гравюру голландского художника М. Эшера "Глубина" и представил, что тело каждой рыбы – точка сочленения, а голова, хвост, верхний, нижний, левый и правый плавники – шесть ветвей молекулы ДНК... И тут меня осенило...» [8]. А у Т. Куна, автора теории, изложенной в "Структуре научных революций", момент прозрения неразрывно связан с картиной за окном студенческого общежития в Гарварде: "Я до сих пор вижу лозу и тень, которая покрывала её на две трети" [9].

Анализируя проблему под этим углом зрения, следует признать, что "качество картины за окном" в определённой степени характеризует качество научного центра. Этот аспект нужно принимать во внимание при выборе площадки для его размещения, при проектировании зданий и сооружений, а также обеспечивая охрану ценных компонентов материальной среды.

Подыскивая площадку для будущего научного центра, нередко отдают предпочтение живописным местам, окружённым природными объектами, памятниками истории, культуры и архитектуры. Немаловажно, например, что Боулдер (США) построен на фоне Скалистых гор, и здания научного центра открываются навстречу уникальным по красоте ландшафтам; что Пущино разместили на высоком берегу Оки, по соседству с Приокско-террасным заповедником; что Обнинск, расположившийся на Протве, включает в свои пределы усадьбу Белкино с застройкой XVII–XVIII вв. и в окрестностях этого города сохраняются древние городища. Очевидно, всё это создаёт особый эмоциональный настрой, способствующий активизации мыслительного процесса.

Когда планируется строительство, как правило, учитывается, что облик научного центра является частью его престижа. Поэтому для проектирования зданий и сооружений стараются привлекать ведущих архитекторов, способных создавать оригинальные архитектурные ансамбли. Атмосфера научных исследований провоцирует применение новаторских приёмов организации материальной среды.

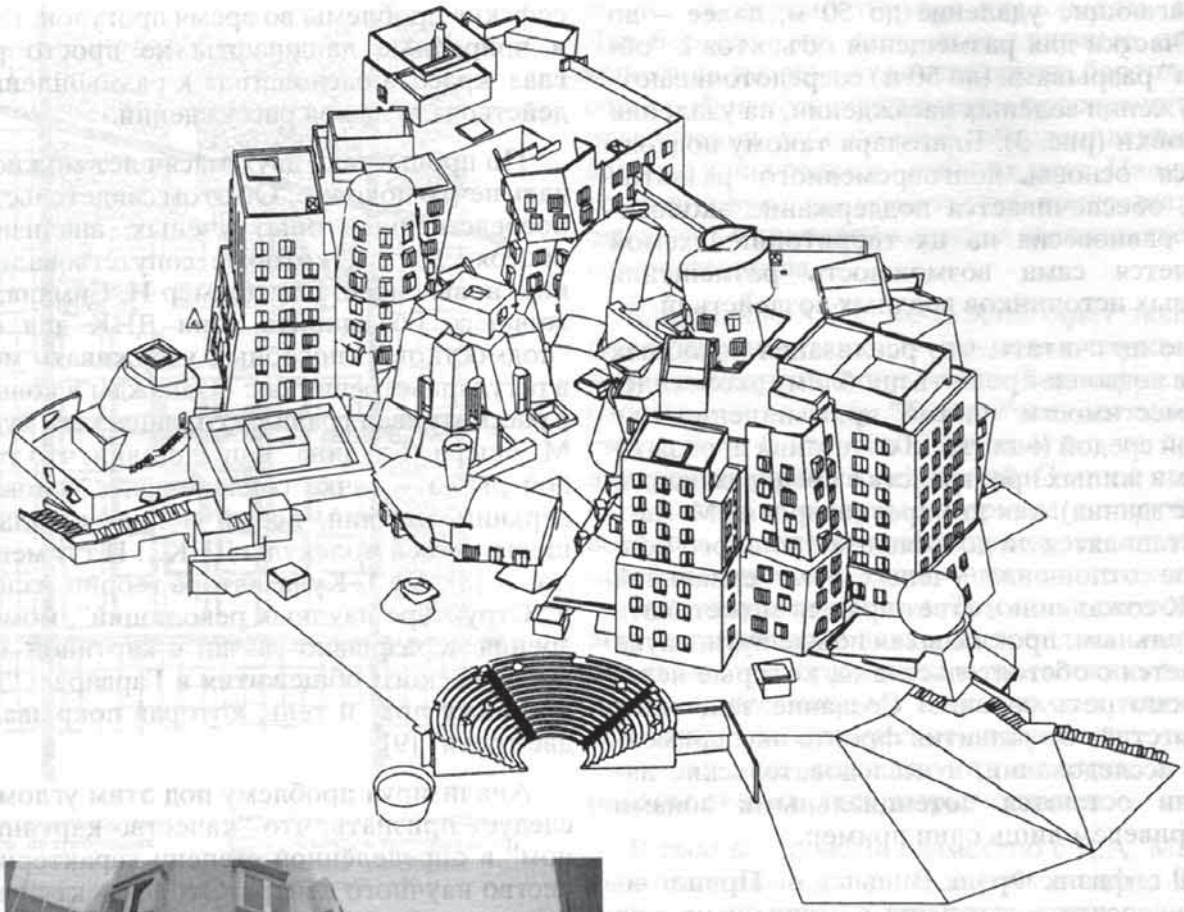




Рис. 4. Стейта-центр Массачусетсского технологического института. Общий вид (чертёж) и фрагмент застройки (фото с натуры). Кембридж (США). Архитектор Ф. Гери

Стейта-центр в Кембридже (США), работающий в области информатики и искусственного интеллекта, спроектирован с помощью цифровых технологий (рис. 4). На территории Массачусетского технологического института создана причудливая группа разновысоких зданий с кирпичными стенами, получающими неожиданный излом и теряющими вертикальность; с криволинейными металлическими поверхностями, отражающими фрагменты окружающего городского ландшафта и чутко реагирующими на освещение; с наружными террасами, лестницами, амфитеатром и дамбой, защищающей от ветров. Архитекторы изучили особенности так называемого "здания 20", на месте которого был возведён новый градостроительный комплекс, и даже создали "музей старого здания", а при разработке пространственного решения учитывали мнение учёных. Диалог, организованный с помощью Интернета, позволил внести в проект необходимые изменения, что не исключило, впрочем, перестроек, последовавших за открытием Стейта-центра, безусловно, ставшего яркой достопримечательностью Кембриджа [10].

Содержание исследований нередко становится темой произведений искусства, а технологическое пространство совмещается с архитектурным, функционирующим по законам пользы, прочности и красоты. Архитекторы учитывают уникальную способность научных центров эстетизировать объекты исследования, выступающие в качестве компонентов городского ландшафта, интерьера институтских, лабораторных или музейных зданий. В результате сами здания делаются произведениями искусства и компонентами культурной среды города.

В Москве, недалеко от МКАД разместился Палеонтологический музей, массивный объём которого, выполненный в кирпичной лицевой кладке, создает выразительный образ хранилища исторических ценностей (рис. 5). Через старинную въездную арку можно проехать в Узкое – усадьбу с постройками XVII–XVIII вв. Комплекс усадебных зданий, включающий в свой состав главный дом, а также церковь Богородицы (памятник московского барокко) размещается в глубине лесного массива, соседствующего с музеем.

Культурные ценности и фрагменты природной среды, сконцентрированные в научных центрах, нуждаются в защите. Источником потенциальных угроз может быть исследовательская и производственная деятельность, а также посягательства со стороны застройщиков, действующих, исходя из эгоистических интересов. Положение, сложившееся в Московской агломерации,

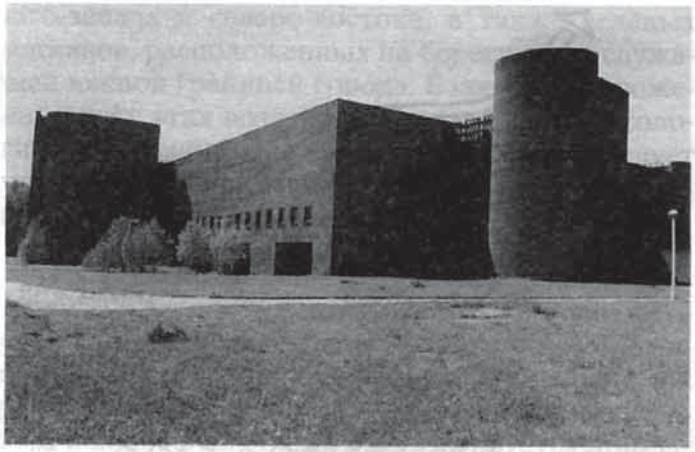


Рис. 5. Палеонтологический музей, Москва. Архитекторы Ю. Платонов, В. Коган, В. Нагих, Л. Яковенко. Художники А. Балашов, М. Митурич, М. Фаворская, В. Дувидов

вызывает тревогу. Активное строительство приводит к ухудшению экологической обстановки, обеднению сложившейся культурно-исторической среды. В самой Москве практикуется снос исторических зданий.

В этих условиях на первый план выходит качество генеральных планов. Определяя направление развития городов, они должны обеспечивать возможности гармоничного расширения компонентов городской планировочной структуры. Обращаясь к разработке таких генеральных планов, полезно оглянуться назад.

В 1926 г. Н.А. Милютин предложил принципиальную схему планировки городской территории, разработанную применительно к условиям Сталинграда. Линейный город создавался на Волге, и его функциональные зоны располагались параллельно берегу реки. Обеспечивалась возможность беспрепятственного расширения каждой зоны с сохранением удобных связей между ними. Схема оказала большое влияние на практику градостроительства: подтверждением служат генеральные планы Пущина и Дубны.

И все же генеральные планы могут служить средством градостроительного контроля при одном условии – если будут разработаны ограничения, призванные регулировать строительство в рамках городской черты. Необходимо гарантировать сохранность опытных полей и полигонов, ботанических садов и заповедников, ценных массивов исторической застройки, памятников архитектуры, истории и культуры. Все эти объекты должны исключаться из рассмотрения при выборе площадок для нового строительства, получить надёжную защиту на законодательном уровне.



Рис. 6. Технополис Подмосковный. Функционально-пространственная организация территории

* * *

Экспериментальное проектирование "идеального" технополиса Подмосковный предпринято для иллюстрации предлагаемых подходов. Объект проектирования размещается на условной площадке в такой градостроительной ситуации, которая типична для технополисов (наукоградов), окружающих столицу. По характеру деятельности и составу функциональных подразделений он также близок к своим реальным аналогам (Обнинск, Дубна, Пущино, Троицк).

Технополис создаётся на берегу реки, по соседству с лесным массивом, в 40 км от Москвы и в



Рис. 7. Технополис Подмосковный. Экспериментальная схема фрагмента застройки научно-учебно-производственной зоны

1 – лабораторные здания; *2* – здания производственного и инженерно-технического назначения; *3* – центр общения; *4* – дом учёных; *5* – информационный центр; *6* – инкубатор инноваций; *7* – телекоммуникационный центр; *8* – факультет университета; *9* – скульптурная композиция

10 км от ближайшего международного аэропорта (рис. 6). В пределах городской территории выделяется пять функциональных зон: научно-учебно-производственная, селитебная, информационно-общественная, рекреационная и коммунальная; их размещение обеспечивает возможности гармоничного развития городского организма. В направлении преимущественного роста города определяются резервные территории для перспективной застройки; в южной части города, у реки – территории, не подлежащие застройке (речь идёт о живописных природных ландшафтах и памятнике архитектуры – усадьбе XIX в.).

Подмосковный активно включается в систему международных взаимодействий. Удобство связей с Москвой и аэропортом обеспечивается близостью скоростной автомобильной магистрали, а также возможностью использования малой авиации (на въезде в город располагается вертолётная площадка). На территории общественно-информационной зоны создаются информационный и телекоммуникационный центры, а центр общения занимает усадебный дом. В селитебной зоне

выделяется комплекс временного жилья (20% жилого фонда города). Здесь размещаются гостиницы, общежития и жилые дома гостиничного типа, сгруппированные вокруг учреждений, рассчитанных на бытовое обслуживание приезжающих.

На территории научно-учебно-производственной зоны (рис. 7) возводится ряд унифицированных комплексов, образованных группами взаимосвязанных зданий. Научный комплекс занимают НИИ и КБ со вспомогательными подразделениями; учебный комплекс – филиал университета; производственный комплекс – наукоёмкие предприятия и приборостроительный завод.

Важным компонентом той же зоны является унифицированный комплекс. Он организуется на площадке, расположенной вдоль дороги, примыкающей к городскому общественному центру. Такое размещение делает этот комплекс привлекательным для предприятий бизнеса, тяготеющих к наиболее посещаемым участкам технополиса, а также для научно-технических фирм, тяготеющих к научно-исследовательским институтам и наукоёмким предприятиям. Концентрация объектов с однородными функциями позволяет создать благоприятную психологическую атмосферу в пределах каждого участка, а также решать экологические и эстетические задачи.

В составе комплекса формируется бизнес-центр, занимающий один многоэтажный и два одноэтажных унифицированных блока, площади которых арендуются под офисы различных фирм и компаний, а также под предприятия торговли, питания и бытового обслуживания. В то же время создаётся инкубатор инноваций, под который отводится один унифицированный блок. Площади инкубатора используются под лаборатории и производственные подразделения, а также для размещения сервисных фирм (консультационных, маркетинговых, экспертных, посреднических и т.п.).

Эшелонирование научно-учебно-производственной зоны способствует решению экологических проблем. Объекты, содержащие источники вредных воздействий на окружающую среду и представляющие наибольшую опасность для здоровья человека, сосредоточиваются в центральной части зоны; периферийную часть занимают объекты, не содержащие источников вредных воздействий. Учитывается, кроме того, воздействие транспортных магистралей, окаймляющих зону с юго-запада и северо-востока, а также зелёных массивов, расположенных на берегу реки, служащей южной границей города. Взаимным наложением всех этих воздействий определяется экологический статус отдельных участков; его следует учитывать при размещении новых и реконструкции существующих объектов.

Организуются пешеходные связи жилой застройки с лесным массивом, примыкающим к городу с востока, причём на границе с лесом концентрируется жилой фонд, предназначенный для расселения больших семей. На берегу реки создаётся ландшафтный парк, реставрируется примыкающая к парку усадьба. В интерьерах усадебного дома, где расположен центр общения, размещается музей строительства города. На территории общественно-информационной зоны, перед зданием Дома учёных устанавливается скульптурная композиция.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Мирская Е.З.* Наука в информационном обществе: новые возможности и проблемы // Информационное общество. 2005. Вып. 5. С. 4.
2. *Мирская Е.З.* Современные информационно-коммуникационные технологии как средство модернизации отечественной науки // Науковедение. 2003. № 3. С. 94.
3. Московский комсомолец. Московия. 2004. 17 ноября 2004 г. № 40 (152).
4. Science and High-Tech Campus in Urban Context. Second International Meeting. Berlin, Germany. June 2000. P. 5.
5. *Метаньев Д.А., Фрезинская Н.Р., Шимко В.Т.* Генеральный план научного центра // Научный центр. Модели развития. М.: Наука, 1977. С. 90.
6. *Zarhy M.* Welcome Address // Science and High-Tech Campus in Urban Context. Second International Meeting. Berlin, Germany. June 2000.
7. *Уэйкфилд Ж.* Последнее столетие человечества? // В мире науки. 2004. № 10. С. 24.
8. *Симан Н.* Двойная спираль // В мире науки. 2004. № 9. С. 26.
9. *Хорган Дж.* Конец науки. Взгляд на ограниченность знания на закате Века Науки. СПб.: Амфора/Эврика, 2001. С. 70.
10. *Joyce N.E.* Building Stata. The Desing and Construction of Frank O. Gehry's Stata Center at MIT // The MIT PRESS. Massachusetts Institute of Technology. Cambridge, Massachusetts 02142. http://mitpress.edu