Об архитектурных решениях научных и инновационных объектов

И.В.Дианова-Клокова, ОНИР ГИПРОНИИ РАН, Москва

Д.А.Метаньев, ОНИР ГИПРОНИИ РАН, Москва

Архитектура научных и инновационных объектов формируется под влиянием трёх основополагающих групп требований.

1. Значительная цивилизационная роль науки осознаётся обществом, в частности, как требование к архитектурной выразительности облика зданий. С архитектурными достоинствами зданий соотносят привлекательность и надёжность своих компаний исследователи, инвесторы и клиенты. Создание особого, репрезентативного облика и индивидуальных, запоминающихся архитектурных решений повышают у сотрудников чувство причастности к научному сообществу и укрепляют корпоративный дух.

2. Архитектура направлена на создание оптимальных условий для творчества. Высокие требования к качеству и комфорту рабочего пространства предъявляются высококвалифицированными, креативными людьми, напряжённая научная деятельность которых протекает в условиях острой конкуренции и требует преодоления значительных социально-психологических барьеров. Создаются комфортные и безопасные условия труда и отдыха, при которых обеспечены необходимая информация, обучение и повышение квалификации, неформальные контакты, полноценный отдых.

3. Дифференциация и интеграция, взаимопроникновение наук, темпы развития, усложнение и расширение спектра объектов и методов исследований определяют высокие и разнообразные технологические требования к организации пространства. Среди них – многофункциональность и разнообразие, безопасность сотрудников и защита окружающей среды, универсальность и специализация, гибкость и трансформируемость, возможность развития и расширения.

К созданию объектов привлекались лучшие представители архитектурной мысли. И сами архитекторы, выдающиеся и знаменитые, считали честью для себя построить здание для науки. В статье представлен ряд работ общепризнанных мастеров архитектуры, где ответы на вышеперечисленные требования сочетаются с авторскими предпочтениями. Это обеспечивает устойчивость архитектуры объектов, придавая облику постройки яркую выразительность.

Ключевые слова: научно-инновационные объекты, устойчивое развитие, архитектурные решения, мастера архитектуры.

The architecture of scientific and innovative objects is formed under the influence of three fundamental groups of requirements.

1. The significant civic role of science is recognized by society, in particular, as a requirement for the architectural expressiveness of buildings. The attractiveness and reliability of their companies are correlated with the architectural advantages of buildings by researchers, investors and customers. Creating a distinctive, representative image and individual, memorable architectural solutions increases the employees sense of belonging to the scientific community and strengthens the corporate spirit.

2. Architecture is aimed at creating optimal conditions for creativity. High demands on the quality and comfort of the working space are made by highly qualified, creative people, whose scientific activity takes place in conditions of intense competition and requires overcoming significant socio-psychological barriers. Comfortable and safe working and recreation conditions are created, where the necessary information, training and professional development, informal contacts, and full-fledged rest are provided.

3. Differentiation and integration, the interpenetration of sciences, the pace of development, the complexity and expansion of the range of objects and research methods determine the high and diverse technological requirements for the space organization. Among them are multifunctions and diversity, employee safety and environmental protection, versatility and specialization, flexibility and transformability, the ability to develop and expand.

The best masters were involved in the creation of objects. And the architects themselves, outstanding and famous, considered it an honor to build a building for science. The article presents a number of works by recognized masters of architecture, where the answers to the above requirements are combined with the author's preferences. This ensures the stability of the architecture of the objects, giving the building appearance a bright expressiveness.

Keywords: scientific and innovative objects, sustainable development, architectural solutions, masters of architecture.

On the Architectural Solutions for Scientific and Innovative Objects

I.V.Dianova-Kloкова, ONIR GIPRONII RAS, Moscow

D.A.Metanyev, ONIR GIPRONII RAS, Moscow

Архитектурные решения научных и инновационных объектов весьма разнообразны, но имеют некоторые общие особенности, отражающиеся в архитектурно-композиционных и образных решениях. Эти особенности, связанные с

развитием самой науки и её роли в обществе, формируются под влиянием трёх фундаментальных факторов.

- *Высокие требования к архитектурной выразительности облика зданий.*

Издавна общество создало высокую цивилизационную роль научных исследований. Общественная роль науки в период её активного развития даже могла быть сопоставима с ролью религии. Не случайно выражение «храм науки» стало привычным. Пространство, предназначенное для научной деятельности, всегда относилось к разряду элитного. Связям науки и общества способствовала и активная популяризация научных достижений.

Отношение к науке отражалось в соответствующих постройках.

Сегодня исследователи и инвесторы соотносят привлекательность своих компаний с архитектурными достоинствами зданий. Создание особого, репрезентативного облика и индивидуальных архитектурных решений, отражающих запоминающийся образ, повышают у сотрудников чувство причастности к научному сообществу и укрепляют корпоративный дух, а у клиентов создают впечатление надёжности и устойчивости.

В последнее время происходит разделение научно-инновационных комплексов в пространственном отношении на фронт- и бэк-офисы, на представительскую городскую (штаб-квартиры) и рабочую, обычно экономично решённую, загородную зоны¹. Внутри каждого комплекса также присутствуют рабочая и репрезентативная части. К последней относится административно-офисная, информационно-общественная зоны – именно они, как правило, формируют внешний облик комплекса.

- *Высокие требования к качеству и комфорту рабочего пространства.*

Главной задачей архитектора, проектирующего научно-инновационный комплекс, является создание оптимальной среды для человека-творца. Здесь работают высококвалифицированные, креативные люди, напряжённая научная и творческая деятельность которых протекает в условиях острой конкуренции и требует преодоления значительных социально-психологических барьеров. Должны быть созданы комфортные условия труда и отдыха, способствующие возникновению новых идей, условия для обеспечения необходимой информацией, для обучения и повышения квалификации, для организации неформальных контактов и коммуникаций. Взаимодействие, обмен информацией и знаниями между людьми повышает производительность и продуктивность труда, что определяет значимость зон неформального общения, отдыха и спорта – атриумов, пешеходных галерей, залов для конференций, семинаров, выставок. Очень важно

природное окружение, желательно размещение комплекса вблизи зелёных массивов, парков, рекреационных зон, исторических достопримечательностей. «Зелёное» строительство, внесение элементов ландшафтной архитектуры в интерьер и на прилегающие территории является активным формирующим среду фактором. Недостаток природного ландшафта может быть восполнен устройством искусственных водоёмов и озеленённых поверхностей – стен, кровель, откосов, террас.

Можно сказать, что архитектура научно-инновационного комплекса в какой-то мере «обращена внутрь», направлена на создание оптимальных условий для творчества.

- *Высокие технологические требования.*

Дифференциация и интеграция наук, темпы развития науки, взаимопроникновение наук, усложнение объектов и методов исследований, расширение спектра объектов исследования определяют совокупность основных технологических требований к организации пространства научно-инновационных комплексов.

Среди них – многофункциональность и разнообразие элементов структуры. В науке осуществляется множество различных процессов. Это общие и специальные лабораторные и виртуальные исследования, разработки, опытное производство, техническая подготовка эксперимента, маркетинг, информационная и культурно-бытовая сфера, просвещение и образование, отдых, развлечения и пр. Для этого здесь создаются соответствующие самые разные типы пространств.

Важнейшим условием является обеспечение безопасности сотрудников и защита окружающей среды. Это всегда требует различных защитных мероприятий – пространственных, конструктивных, технических.

Сроки обновления технологий и оборудования научно-инновационных процессов коротки (обычно два-три года). В связи с необходимостью обеспечения условий для работы часто сменяемых рабочих коллективов и технологий возрастают требования к универсальности и специализации, гибкости и трансформируемости пространства, изменению параметров помещений и составу созданных на рабочих местах сред.

Непредсказуемость процесса и его результатов предполагает в будущем возможность расширения и изменения его составляющих, что требует наличия территориальных, пространственных, коммуникационных, инженерно-энергетических и иных резервов в структуре комплекса. Степень приспособленности к происходящим во времени изменениям и наличие резервов обеспечивают перспективное развитие объекта, создание условий для работы будущих поколений учёных.

Главной задачей архитектора является объединение множества требований по универсальным группам, типам пространства и создание из них органичного целого – устойчивого архитектурного решения.

В связи со сказанным неудивительно, что к созданию научных объектов привлекались лучшие представители архитектур-

¹ <https://novate.ru/blogs/190415/30900/>

ной мысли. Да и сами архитекторы, выдающиеся и знаменитые, считали честью для себя построить здание для науки.

Рассматривая ниже некоторые значимые архитектурные решения научно-инновационных объектов и комплексов, можно увидеть, как мастера – классики архитектуры – сочетают в своих произведениях авторские предпочтения со всеми вышеперечисленными особенностями.

Фрэнк Ллойд Райт в 1950 году в городе Расин (штат Висконсин, США) построил Научно-исследовательский центр компании «Джонсон и сын» [1] (рис. 1). Центрично организованная и пронизанная солнцем и воздухом композиция лабораторного здания, в разрезе напоминающая ствол дерева с ветвями, была названа самим автором «Гелиолаб» – Лабораторией Солнца. Постройка опирается на фундамент только своим центральным стволом и приподнята на этаж над землёй. Это создаёт ощущение лёгкости конструкции, как бы парящей над окружающими зелёными партерами и фонтанами. Здание имеет 14 этажей, из которых семь основных, квадратных в плане, перемежаются семью круглыми антресольными уровнями. Внутри центрального опорного ствола – все основные коммуникации. Свободная планировка, открытость, гибкость и универсальность пространства и инженерных систем, внимание к решению технологических и социальных задач – всё это помогло создать шедевр, образец архитектуры высоких технологий.

Мис Ван дер Роэ разработал генеральный план комплекса Иллинойского технологического института (Чикаго, США) [1]. Модульное регулирование на планировочном уровне и на уровне архитектурно-строительных решений обеспечило максимальную унификацию строительства и чёткую ордерность внешних форм и интерьеров зданий. Мастером построены несколько лабораторно-учебных корпусов, среди которых наиболее известен Краун Холл – корпус колледжа архитектуры и дизайна (1956) (рис. 2). Внутри симметричного объёма – свободное универсальное крупнопролётное пространство. Опоры вынесены наружу в виде открытых гигантских стальных рам, что позволяет в течение многих десятилетий гибко использовать здание. Аналогичные приёмы автором применены и в других корпусах – химических и химико-инженерных наук, металлургии. В этих постройках заложены основные творческие принципы мастера – минимализм масс и открытость пространства, ощущение лёгкости конструкций. Эти принципы послужили примером для последующих поколений архитекторов при строительстве объектов научно-инновационного назначения.

Луис Кан в 1961 году создал Комплекс медико-биологических лабораторий Ричардса Университета Пенсильвании, США [1] (рис. 3). В этой постройке отражены все основные авторские позиции мастера: чёткое разделение пространства на зоны обслуживающие и обслуживаемые; естественное освещение, взаимная интеграция трёх компонентов архитектуры – пространства, конструкций и функции; гармоничное сочетание формы, материала и технологии. В составе ком-

плекса – пять сблокированных восьмиэтажных модульных башенных объёмов: три – с лабораториями медицинского профиля, группирующихся вокруг подиума (первая очередь строительства), две более поздние – с биологическими лабораториями. К башням пристроены вертикальные шахты, вмещающие все инженерные коммуникации и лестницы. Рабочее пространство модулей свободно от опор и позволяет гибкую перепланировку. Предусмотрены возможности расширения комплекса. Несущий каркас – преднапряжённый железобетон, конструктивные узлы унифицированы и сведены к четырём основным типам. Углы модулей свободны

Рис. 1. Научно-исследовательский центр компании «Джонсон и сын». Город Расин, США (источник: [1])

Рис. 2. Краун Холл – корпус колледжа архитектуры и дизайна Иллинойского технологического института (источник: [1])

Рис. 3. Комплекс медико-биологических лабораторий Ричардса Университета Пенсильвании (источник: [1])

Рис. 4. Научно-исследовательский лабораторный корпус фирмы Белл-Телефон. Город Холмдел, США [1]

от опор и представляют собой треугольные консоли. Все рабочее пространство обеспечено естественным светом; предусмотрена необходимая солнцезащита. Наружная облицовка – бетон, кирпич и стекло. Этот объект – знаковое событие в архитектуре середины XX века. Структура здания пространственно объяснена даже лучше, чем это требуется по функциональным соображениям. Так был создан эталон пространства для высоких технологий.

Эро Сааринен в 1967 году для фирмы Белл-Телефон в городе Холмдел (штат Нью-Джерси, США) построил научно-исследовательский лабораторный корпус [1] (рис. 4). Объект получил широкую известность, в том числе вследствие своих значительных размеров и нового по тем временам типа планировки беззаконных рабочих помещений. Корпус расположен в парковой зоне на территории площадью 182 га внутри овала, образованного окружной автомобильной дорогой. С юга перед зданием находится водоём, в котором отражается протяжённый стеклянный фасад, усиливая ощущение виртуальной иллюзорности облика. С восточной и западной сторон – паркинги, от которых к зданию ведут крытые переходы. Комплекс, где работают 5 тыс. человек, включает четыре лабораторных блока, объединённых в прямоугольник длиной 215,4 и шириной 107,5 м пересекающимися пятиэтажными галереями-атриумами. Общий периметр образуют стеклянные стены. Решение обеспечивает автономность каждого блока в едином пространственном

целом. В поперечной галерее – вестибюль, холл, зона отдыха, лестница; в продольной – зимние сады. Под галереями – общественные помещения и рекреации. Планировочное решение лабораторных блоков одинаковое. На каждом этаже – шесть поперечных коридоров, по одной их стороне располагаются лаборатории глубиной 7,3 м, по другой – рабочие кабинеты. Помещения, за исключением находящихся на верхнем, пятом этаже, не имеют естественного освещения. Ширина их может варьироваться. В отделке лабораторий и кабинетов использованы декоративная древесина, металл, стекло. Интерьеры светлых спокойных тонов. Здание иллюстрирует сочетание трёх принципов – функции, структуры и прогрессивной технологии.

Хельмут Ян в 1982 году близ Чикаго (США) построил Национальную лабораторию «Аргон» [1] (рис. 5). В составе объекта площадью 21500 кв. м – научно-исследовательская лаборатория и отделение Департамента энергии. Круглая форма основного плана (лабораторное здание и примыкающий к нему водоём), символизируя солнце, имеет знаковый характер. Архитектор стремился к созданию запоминающегося образа и вместе с тем – обеспечению комфортных условий для работающих. С южной стороны – жалюзийные экраны, уменьшающие перегрев летом и дающие максимум дневного освещения зимой. Водоём служит накопителем тепловой энергии, а также даёт зимой отражённый свет в рабочие помещения. Пространство здания на 65% обеспечивается дневным естественным светом через окна по периметру и через двух-трёхсветные атриумы. Внутренняя планировка свободная; офисы по периметру имеют стеклянные перегородки для обеспечения естественного освещения рабочих зон в глубине здания. В многосветном вестибюле – эффектная изогнутая стена с «шахматным» рисунком. В колористическом решении интерьеров преобладают белый, серебристый и зелёный цвета. Архитектор, представитель стиля «хай-тек», при проектировании этого объекта руководствовался принципами универсальности, гибкости и энергосбережения.

Рис. 5. Национальная лаборатория «Аргон». Близ Чикаго, США (источник: [1])

Архитектор Дэнис Ламинг принял участие в создании в 1996 году в Австрии, близ Вены, крупного научно-просветительского Футуропарка, построив Научный и учебный центр физических исследований (рис. 6) [1]. Неординарное архитектурное решение объекта отвечает остроте и парадоксальности современных научных исследований, их устремлённости к постижению неведомого, сочетанию разнообразных направлений науки. Автор стремился в первую очередь создать яркий, запоминающийся образ современного здания для передовых научных исследований. Треугольное в плане здание изобилует контрастами: динамизм стальных решетчатых конструкций покрытия – со строгой горизонтальностью оконных проёмов; чёткость наружных очертаний треугольника – с волнообразными стенами во внутреннем дворе. Открытые металлические структуры отражают технологическую сложность как пространства объекта, так и работ, проводимых в этом пространстве. Данный объект, как и все постройки на территории парка площадью 170 га, символизирует футуристические процессы в современном обществе.

Николас Гримшоу построил в 2001 году в Кёльне крупный испытательно-производственный комплекс компании «IGUS», включающий также её штаб-квартиру [1] (рис. 7). Комплекс площадью 18,85 тыс. кв. м отличается повышенной универсальностью и экономичностью решения, обусловленными тем, что компания-заказчик ведёт часто сменяемые и непредсказуемые в технологическом плане разработки. В составе комплекса – исследовательские лаборатории и офисы, испытательные стенды, производственные цеха и склады. Объект скомпонован из четырёх крупных универсальных модульных блоков. В центре каждого блока – ландшафтный дворик-рекреация, где установлена высокая мачтовая опора со стальными тросами, поддерживающими покрытие безопорного пространства пролётом 33 м. Встроенные и пристроенные мобильные блоки содержат офисы, вспомогательные и бытовые помещения. Фонари верхнего освещения способствуют универсальности планировки. Обходные галереи второго яруса позволяют сотрудникам и посетителям с удобством преодолевать расстояния внутри корпусов. Стеновые панели – металлические сплошные и/или с проёмами окон и дверей, модульные, что позволяет менять их местоположение. Общее решение чрезвычайно гибкое, достаточно экономичное и очень эффектное. По своим архитектурным, функциональным и конструктивным качествам этот объект может служить примером эффективного решения крупных инновационно-технологических предприятий.

Норман Фостер в 2003 году в городе Уокинг (Великобритания) создал Технологический центр фирмы «МакЛарен» [1] (рис. 8). В его составе – исследовательские лаборатории по проведению испытаний гоночных болидов, опытно-производственные цеха, офисные помещения, фитнес-центр для сотрудников с бассейном и рестораном, центр для посетителей с демонстрационным залом. Здесь вручную собираются самые последние модели гоночных авто с применением

инновационных технологий. Решение отличается многофункциональностью и высокой экологичностью. Обеспечен универсальный контроль над всеми системами безопасности, связи, кондиционирования, передвижения. Обтекаемые линии гоночных болидов отражены и в интерьере, и снаружи. Одна из особенностей фасада лабораторного здания – алюминиевая консоль скруглённого профиля, защищающая сплошное остекление. Искусственное озеро охватывает мягкой кривой линией двухэтажные здания комплекса. Подводная система светильников освещает нижнюю часть изогнутых выступов фасада, создавая иллюзию, что кровля парит над зданием. В своё время Технологический центр стал новым шагом вперёд в развитии высоких технологий в строительстве. Все конструкции и инженерное оборудование открыты

Рис. 6. Научный и учебный центр физических исследований Футуропарка. Вена, Австрия (источник: [1])

Рис. 7. Испытательно-производственный комплекс компании «IGUS». Кёльн, Германия (источник: [1])

Рис. 8. Технологический центр фирмы «МакЛарен». город Уокинг, Великобритания (источник: [1])

и являются элементами дизайна. Здесь мастер реализует своё творческое кредо, показывая, что современные высокие технологии должны составлять с природой и внешним миром некое единство.

Ричард Роджерс считается одним из основоположников стиля «хай-тек». Работы мастера отличает яркая индивидуальность и выразительность, во многом основанная на использовании конструкций и коммуникаций в качестве активного элемента пластических решений. Металлические конструкции и инженерные трубопроводы часто выносятся наружу. Мастером в сотрудничестве с Ове Аруп в 2000–2006 годы на территории модернизируемой промышленной зоны в западной части Лондона был создан Инновационный деловой парк «Чизвик» [1] (рис. 9). Это – озеленённое пространство в черте мегаполиса,

Рис. 9. Инновационный деловой парк «Чизвик». Лондон, Великобритания (источник: [1])

Рис. 10. Инновационный центр новейших технологий. Город Эдмонтон, Канада (источник: [1])

Рис. 11. Музей науки и техники принца Филиппа в составе Города-парка искусств и наук в Валенсии (источник: <https://ilovevalencia.ru/>)

где большое внимание уделено созданию благоприятных условий работы и отдыха персонала. На участке 13 га возведены 12 невысоких зданий суммарной площадью 185 тыс. кв. м. Здания модульных размеров сгруппированы вокруг общественной зоны с живописным ландшафтным озеленением и искусственным водоёмом. Внутри зданий – гибкие и универсальные пространства с возможностью организации помещений разных размеров. В центре каждого здания – коммуникационное ядро, окружённое рабочими зонами 18-метровой глубины. Примыкающие к наружным стенам атриумы обеспечивают светом внутренние рабочие помещения и открывают красивые виды на окружающий природный ландшафт. Снаружи – алюминиевые жалюзи решётки и эвакуационные лестницы, иллюстрирующие фирменный архитектурный приём мастера и придающие необходимое разнообразие фасадам зданий-модулей.

Главной визитной карточкой и въездными воротами в Исследовательский парк канадского города Эдмонтон служит Инновационный центр новейших технологий архитектора Барри Джонса² [1] (рис. 10). Это инкубатор для начинающих рискованные исследования компаний. Универсальные рабочие помещения (лаборатории и бескрайние экспериментальные цехи), предназначенные для сдачи в аренду начинающим фирмам, изначально приспособлены к трансформациям и частой смене пользователей. Возможно деление на мелкие помещения с помощью сборно-разборных перегородок. Многочисленные инженерные разводки проложены в техническом коридоре над атриумом – крытой улицей, служащей местом встреч, рекреаций и деловых контактов. Постройка заглублена в рельеф и обвалована пологими озеленёнными насыпями, что органично включает её в ландшафт. Выступающие из зелёных холмов конструкции шедов решены в яркой красно-белой суперграфике. Объект отличается интересными объёмно-пространственными и ландшафтными решениями, внимательным отношением к проблемам экологии.

Сантьяго Калатрава в 1990-е годы создал концепцию и основные постройки Города искусств и наук в Валенсии (Испания)³. Этот протяжённый парк с комплексом зданий общей площадью 350 000 кв. м, располагающийся в осушенном русле реки Турия, является одним из выдающихся образцов современной архитектуры. Здесь для посетителей совмещается интересный досуг с приобщением к миру науки и искусства. Музей науки и техники принца Филиппа (Museo de las Ciencias Príncipe Felipe) (рис. 11) – трёхуровневое здание площадью более 42 000 кв. м – интерактивный образовательный центр популяризации науки, стал одним из международных эталонов просветительских музеев. Его пространство разделено на отдельные сектора, посвящённые широкому кругу научных дисциплин: биологии, физике, передовым технологиям связи и коммуникаций, архитектуре и т.д. Один из композиционных центров музея – зрительный зал площадью 2800 кв. м, где

² <https://urpcanada.com>.

³ <https://ilovevalencia.ru>.

проходят мероприятия, посвящённые способам применения новейших технологий на благо общества. В объекте в полной мере проявились черты, характерные для творчества одного из известных мастеров современной архитектуры, который прославился своими футуристическими постройками, сочетающими лаконичность, масштабность и инженерную оригинальность хай-тека с естественностью и разнообразием природных форм.

Эйнар Ярмунд и Хокон Вигнес (архитектурная группа «JVArchitects») в 2000-х годы построили на Свальбардских островах (Норвегия) Исследовательский центр Свальбардского университета Лонбьорнбюен [1] (рис. 12). В суровых природно-климатических условиях архитекторы сумели создать уютное и комфортное пространство для исследователей. Здание площадью 8,6 тыс. кв. м с деревянным каркасом и медной обшивкой расположено на берегу арктического фьорда. Сложный план даёт возможность максимально использовать естественное освещение. Сходство сооружения с летательным аппаратом также продиктовано функциональными соображениями: отрыв основания от земли позволяет избежать подтаивания вечной мерзлоты вокруг фундаментов, а обтекаемая форма помогает выдерживать сильные порывы ветра и предотвращает скопление снега перед входами. Остеклённый атриум вполне соответствует главному назначению центра: наблюдать арктическую природу. С южной стороны отсюда открывается прекрасный вид на окружающий ландшафт. От атриума и примыкающей к нему большой аудитории расходятся коридоры, которые ведут к кабинетам сотрудников, лабораториям и учебным классам. В концах коридоров – столовая, выставочный зал Музея Свальбарда и служебная зона складов и мастерских. Внутренняя облицовка – из естественных, износостойких и эффективных в эксплуатации материалов, облицовка стен – необработанный канадский кедр. Здание – пример подчинения архитектуры местным условиям природы и ландшафта.

Дженс Боте, Кай Рихтер, Хайди Тегерани (архитектурная группа BRT) в 2002 году в центре Гамбурга (Германия) создали Научно-технический отель Дайхтор [1] (рис. 13), предназначенный для сдачи помещений в аренду фирмам, ведущим инновационные исследования и разработки. Это 11-этажное здание с двумя подземными уровнями. Его архитектурный облик является хорошей иллюстрацией осуществляемой внутри разнообразной инновационной деятельности. Трёх-четырёхуровневые унифицированные пространственные блоки научно-производственных и офисных помещений группируются вокруг богато озеленённых трёх-, четырёх- и десятисветных атриумов – зон общения и рекреации. Вентиляция атриумов в основном естественная. Зимние сады обращены в сторону застройки старых кварталов и порта Гамбурга. Сетка опор в рабочих зонах 12×8,1 м; залы с гибкой планировкой легко могут быть переоборудованы и трансформированы. Это пример многоэтажного инновационного комплекса, где в условиях крупного города создана

комфортная рабочая среда. Здание – яркий, запоминающийся объект, претендующий на роль достопримечательности и нового городского ориентира.

С 2000 года в Базеле (Швейцария) на территории реорганизуемой промзоны ведётся строительство административно-исследовательского центра фирмы «Новартис» (Novartis), получившего название «Кампус инноваций, знаний и коммуникаций»⁴. В основу концепции положены принципы экологичности, инновационности и гуманизма. На территории в 20 га – здания, спроектированные современными архитектурными знаменитостями, такими как Алвару Сиза Виейра, Рафаэль Монео, Жак Херцог и Пьер де Мерон, Кадзуо Седжима, Фумихико Маки, Эдуарду Соуту де Моура, Йошио Танигучи, Дэвид Чипперфилд, Хуан Наварро Бальдевер, Рахул Мехротра и другие.

Все пространственные параметры застройки строго регламентированы и сомасштабны человеку. Застройка подчинена прямоугольной уличной сетке и высотности 23,5 м. Все авторы в той или иной степени следовали заданным пространственным ограничениям. С некоей обезличенностью фасадов зданий контрастирует комфорт интерьеров. Повсеместно предусмотрены обширные рекреации и атриумы.

⁴ <https://www.archdaily.com>; <https://www.avk-project.com>; проект International 33/34. Кампус Novartis – <https://novate.ru/blogs/190415/30900/>.

Рис. 12. Исследовательский центр Свальбардского университета Лонбьорнбюен (источник: [1])

Рис. 13. Научно-технический отель «Дайхтор». Гамбург, Германия (источник: [1])

Однако некоторые мастера, дав волю своей творческой фантазии, не остановились перед нарушением установленных регламентов.

Так, девятиэтажный лабораторный корпус, возведённый в 2010 году по проекту Тадао Андо, превышая окружение на три этажа, имеет высоту 38 м (рис. 14). План здания треугольный, с центральным коммуникационным ядром, вокруг которого сгруппированы открытые гибкие ландшафтные офисы. В центре здания – многосветный атриум, на крыше – зелёная терраса с цветниками. В интерьерах использован необработанный бетон – излюбленный материал мастера. Для завершения архитектурной композиции проектом было предусмотрено строительство здания такой же высоты на соседнем участке.

Рис. 14. Лабораторный корпус в составе административно-исследовательского центра фирмы «Новартис». Базель, Швейцария (источники: <https://www.archdaily.com>, <https://www.avk-project.com>)

Рис. 15. Здание штаб-квартиры и кадрового отдела компании «Новартис» (источники: <https://www.archdaily.com>, проект «International 33/34. Кампус Novartis» – <https://novate.ru/blogs/190415/30900/>)

Рис. 16. Крыша здания Калифорнийской Академии наук. Сан-Франциско, США (источник: <https://novate.ru/blogs/190415/30900/>)

Фрэнк Гери при строительстве здесь в 2009 году своего здания штаб-квартиры и кадрового отдела компании «Новартис» (площадью 19500 кв. м) нарушил все регламенты (рис. 15). Сложная пространственная композиция не учитывает спокойный характер окружающей застройки. Вокруг треугольного атриума располагаются открытые офисы, IT-лаборатории и многочисленные комнаты для встреч и совещаний. Размещённый на верхних пяти этажах Департамент человеческих ресурсов имеет свои зоны отдыха и деловых встреч. Концепция открытых пространств, перетекающих друг в друга, играет решающую роль в общем дизайне и усиливается сплошным остеклением фасада. Общественные помещения на первом этаже открываются в университетский парк. Внутри всё облицовано деревом одного тона, что создаёт комфортную рабочую атмосферу, контрастирующую с разнообразием внешних форм из гнутых стеклянных панелей со встроенными фотоэлементами. Как всегда, Гери создал запоминающийся, экспрессивный акцент в центре кампуса.

Ренцо Пьяно в 2009 году в Сан-Франциско (США) спроектировал и построил новый учебный корпус Калифорнийской Академии наук⁵ (рис. 16). Это – одна из самых известных построек автора. Самым интересным элементом постройки стала «зелёная» волнистая крыша площадью более 1 га, с которой открывается вид на окрестные холмы. Крыша с травяным покровом из множества видов различных растений используется как рекреация и спортплощадка. По периметру крыши расположены ряды солнечных батарей. Попытка отразить дух места – обязательная часть авторского метода. Пьяно не только реализовал удачно найденный образ, но и глубоко проработал тему экоархитектуры. Благодаря многочисленным ноу-хау (например, таким, как теплоизоляция из переработанных джинсов) «зелёное» строительство получило новую точку отсчёта. Это здание Калифорнийской Академии наук может стать самым большим в мире, получившим платиновый сертификат LEED.

Заха Хадид создала проект Центра изучения и исследования нефти «KAPSARC» (King Abdullah Petroleum Studies and Research Centre) имени короля Абдаллы⁶ (рис. 17), осуществлённый в 2017 году в Эр-Рияде (Саудовская Аравия). Здесь исследуются эффективные способы использования энергетических ресурсов Земли с целью смягчения воздействия на окружающую среду.

На территории центра площадью 70000 кв. м в пяти объёмах размещены: центр энергетических знаний, компьютерный центр, конференц-комплекс с выставочной зоной и аудиторией на 300 человек, библиотека, а также место для молитв – мусалла.

Комплекс сформирован по принципу пчелиных сот: объёмы объединены между собой за счёт пересечения обще-

⁵ <https://novate.ru/blogs/190415/30900/>

⁶ <https://www.admagazine.ru/architecture/issledovatelskij-centr-po-proektu-zahi-hadid-v-er-riyade>

ственных пространств. Из песка вырастают шестиугольные «кристаллы», каждый из которых отвечает всем стандартам устойчивой и «дружелюбной» (eco-friendly) архитектуры. Все они отличаются друг от друга по размеру и организации пространства, чтобы вместе формировать идеальную структуру для работы и отдыха. Каждое помещение центра универсально и может менять своё предназначение. К комплексу можно присоединять дополнительные ячейки. Белоснежный кампус, созданный в узнаваемом авторском стиле, позволяет людям общаться и обмениваться опытом. Зона отдыха – открытый двор, расположена посередине комплекса. Надёжно защищённый с южной стороны, двор с запада и севера открыт ветрам. Каждая архитектурная шестиугольная ячейка сконструирована таким образом, чтобы собирать как можно больше дневного света и при этом укрываться от палящей жары. Исследователям и посетителям должно быть максимально комфортно внутри центра. Здесь Заха Хадид ярко продемонстрировала свою оригинальность и приверженность прозрачности и свободе в архитектуре.

Архитектор Бьярке Ингельс в 2018 году построил Штаб-квартиру компании Шеньджен Энерджи (Shenzhen Energy) [9] (рис. 18) в центре 12-миллионного Шэньчжэня (КНР) – современного центра китайской науки. Комплекс площадью 96000 кв. м состоит из двух башен – высотой 220 и 120 м. Планировка – свободная, трансформируемая. Кровли башен – озеленённые террасы. Важной задачей, учитывая влажный и жаркий климат, была защита персонала от солнца. Создан «складчатый» фасад, где панели из прозрачного стекла помещены под углом и отражают лучи, вместе с тем обеспечивая пользователей здания видами на мегаполис. Наиболее опасные направления защищены непроницаемыми панелями. Северный фасад – самый открытый. Оживляют облик башен прорези, напоминающие раздвинутые рукой жалюзи. Здесь размещены переговорные, клубные помещения и т.д., откуда эффектно открывается панорама города. Подобный приём также использован на уровне земли для входов в сдаваемые в аренду офисы. Главный вход в штаб-квартиру акцентирован озеленённой площадью – плазой. Объект называется также Шэньчженьский международный дом энергии и символизирует обращение к виртуальным исследованиям в области энергетики.

Приведённые примеры демонстрируют интерес ведущих архитекторов к объектам науки и инноваций. Все мастера в той или иной степени учитывают вышеприведённые фундаментальные факторы как основополагающие для создания высокоэффективных архитектурных решений научно-инновационных объектов.

В своих заметных произведениях мастера архитектуры не только придают их облику яркую выразительность, но и обеспечивают комфорт и безопасность персонала, универсальность и гибкость пространства, многофункциональность и разнообразие элементов комплекса, устойчивость архитектурных решений.

Рис. 17. Центр изучения и исследования нефти «KAPSARC» имени короля Абдаллы. Эр-Рияд, Саудовская Аравия (источник: <https://www.admagazine.ru/architecture/issledovatel'skij-centr-po-proektu-zahi-hadid-v-er-riyade>)

Рис. 18. Штаб-квартира компании «Шеньджен Энерджи» в Шэньджене (источник: <https://www.archdaily.com/tag/bjarke-ingels-group>)

Литература

1. Дианова-Клокова И.В. Архитектурные решения инновационных научно-производственных комплексов : Обзор мировой практики / И.В. Дианова-Клокова, Д.А. Метаньев, Д.А. Хрусталева. – М. : УРСС (ЛЕНАНД), 2012. – 365 с.
2. Есаулов Г.В. Устойчивое развитие в повестке архитектурного образования / Г.В. Есаулов, Н.Г. Благовидова, Ю.А. Табунчиков // Academia. Архитектура и строительство. – 2020. – № 1. – С. 19–28.
3. Building ARX [Электронное издание]. – Ноябрь 2007. – № 07 (14). – Режим доступа: <https://archi.ru/press?year=2007&month=11> (дата обращения 10.12.2020).
4. A+U. Architecture and Urbanism Magazine [Электронное издание]. – 2010. – № 09. – Режим доступа: <https://au-magazine.com/architecture/japanese-architecture-2010/>; 2020. – № 12. – Режим доступа: <https://au-magazine.com/architecture/japanese-architecture-2020> (дата обращения 26.11.2020).
5. Проект Россия. Контекст. – 2007. – №№ 43; 46.
6. Проект International. – 2009. – № 33/34; 2017 – № 44.
7. Crosbie, Michael J. Architecture for Science / Michael J. Crosbie. – Australia : The Images Publishing Group Pty Ltd. – 2004.
8. Griffin, Brian. Laboratory Design Guide / Brian Griffin; 3rd edition. – Elsevier Architectural Press, 2005.

9. The Phaidon Atlas of Contemporary World Architecture. – Phaidon Press, 2008, 2011.

10. Дианова-Клокова, И.В. К вопросу об устойчивом развитии инновационных научно-производственных комплексов / И.В. Дианова-Клокова, Д.А. Метаньев // Academia. Архитектура и строительство. – 2014. – № 3. – С. 15–28.

References

1. Dianova-Klokov I.V., Metan'ev D.A., Khrustalev D.A. Arkhitekturnye resheniya innovatsionnykh nauchno-proizvodstvennykh kompleksov. Obzor mirovoi praktiki [Architectural solutions of innovative scientific and industrial complexes: Review of world practice]. Moscow, URSS (LENAND) Publ., 2012. (In Russ.)

2. Esaulov G.V., Blagovidova N.G., Tabunshchikov Yu.A. Ustoichivoe razvitie v povestke arkhitekturnogo obrazovaniya [Sustainable development in the agenda of architectural education]. In: Academia. Arkhitektura i stroitel'stvo [Academia. Architecture and construction], 2020, no.1, pp. 19–28. (In Russ., abstr. in Engl.)

3. Building ARX, November, 2007, no. 07 (14). Access mode: <https://archi.ru/press?year=2007&month=11> (accessed 10/10/2021). (In Russ.)

4. A+U. Architecture and Urbanism Magazine, 2010, no. 09. Access mode: <https://au-magazine.com/architecture/japanese-architecture-2010/> (accessed 11/26/2020); 2020, no. 12. Access mode: <https://au-magazine.com/architecture/japanese-architecture-2020> (accessed 11/26/2020). (In Engl.)

5. Proekt Rossiya. Kontekst, 2007, no. 43, 46. (In Russ.)

6. Proekt International, 2009, no. 33/34; 2017, no. 44. (In Russ.)

7. Crosbie Michael J. Architecture for Science. Australia, The Images Publishing Group Pty Ltd., 2004. (In Engl.)

8. Griffin Brian. Laboratory Design Guide. 3rd Edition. Elsevier Architectural Press, 2005. (In Engl.)

9. The Phaidon Atlas of Contemporary World Architecture. Phaidon Press 2008; 2011. (In Engl.)

10. Dianova-Klokov I.V., Metan'ev D.A. K voprosu ob ustoichivom razvitii innovatsionnykh nauchno-proizvodstvennykh kompleksov [On the issue of sustainable development of innovative research and production complexes]. In: Academia. Arkhitektura i stroitel'stvo [Academia. Architecture and construction], 2014, no. 3, pp. 15–28. (In Russ., abstr. in Engl.)

Дианова-Клокова Инна Владимировна (Москва). Кандидат архитектуры, профессор МААМ (Отделение в Москве). Ведущий научный сотрудник Отделения научно-исследовательских работ ГИПРОНИИ РАН (117971, Москва, ул. Губкина, д. 3. ОНИР ГИПРОНИИ РАН). Эл. почта: indianova@mail.ru.

Метаньев Дмитрий Анатольевич (Москва). Кандидат архитектуры, действительный член МААМ (Отделение в Москве). Ведущий научный сотрудник Отделения научно-исследовательских работ ГИПРОНИИ РАН (117971, Москва, ул. Губкина, д. 3. ОНИР ГИПРОНИИ РАН).

Dianova-Klokov, Inna V. (Moscow). Candidate of Architecture, Professor of the Moscow branch of the International Academy of Architecture. Leading researcher of the Department of research works of the ONIR GIPRONII RAN (117971, Moscow, Gubkina st., 3. GIPRONII RAN). E-mail: indianova@mail.ru.

Metanyev, Dmitry A. (Moscow). Candidate of Architecture, Full-Fledged Member of the Moscow branch of the International Academy of Architecture. Leading researcher of the Department of research works of the ONIR GIPRONII RAN (117971, Moscow, Gubkina st., 3. GIPRONII RAN).