

Academia. Архитектура и строительство, № 1, стр. 152–165.
Academia. Architecture and Construction, no. 1, pp. 152–165.

События
Обзоры
УДК 727:72.03

DOI: 10.22337/2077-9038-2026-1-152-165

Инновационные, научные, образовательные комплексы. Архитектура высоких технологий

Дианова-Клокова Инна Владимировна (Москва). Кандидат архитектуры. Филиал ФГБУ «Комфортная среда» (Россия, 119333, Москва, ул. Губкина, д. 3. ОНИР ГИПРОНИИ). Эл. почта: indianova@mail.ru

Аннотация. В статье приводятся некоторые характерные черты архитектурного стиля хай-тек, демонстрирующего роль современных инновационных технологий и техники в создании пространства. Отмечается несколько свойств архитектуры стиля хай-тек, в полной мере соответствующих функциональным и пространственным требованиям объектов инновационного, научного и образовательного назначения.

Внешне это образная выразительность, символизирующая прогресс, высокие технологии и инновации, эстетика технического оснащения и функционирования процесса. Но архитектуре этого стиля присущи многие качества, являющиеся неотъемлемыми принципиальными свойствами инновационно-научной и образовательной деятельности. Мастера архитектуры, работающие в стиле хай-тек, и в первую очередь – Николас Гримшоу, создают комплексы, в которых сочетаются гуманизм и функционализм, функциональная и пространственная гибкость и трансформируемость, взаимосвязь всех элементов научного процесса, продуманный баланс между возможностями междисциплинарного сотрудничества и предоставлением индивидуальной идентичности пользователям, сдержанность декора, повышенное внимание к деталям, качество и взаимопроникновение архитектурных решений и ландшафта. В таких объектах сочетаются новый подход к организации исследовательского пространства, экологически устойчивое развитие и пассивный энергодизайн, высокий эстетический уровень. Такая архитектура способствует повышению эффективности научных исследований и инноваций, их перспективной трансформации и адаптируемости, инициирует новые модели технологических инноваций, исследований и обучения.

Ключевые слова: инновационные, научные, образовательные комплексы, стиль хай-тек, высокие технологии, гибкость, трансформируемость, устойчивая архитектура, пассивный энергодизайн

Для цитирования. Дианова-Клокова И.В. Инновационные, научные, образовательные комплексы. Архитектура высоких технологий // Academia. Архитектура и строительство. 2026. № 1. С. 152–165. DOI: 10.22337/2077-9038-2026-1-152-165.

Innovative, Scientific, and Educational Complexes. High-Tech Architecture

Dianova-Kloкова Inna V. (Moscow). Candidate of Sciences in Architecture. Branch of the FGBU "Comfortable Environment" (3, Gubkina Str, Moscow, 119333, Russia. ONIR GIPRONII). E-mail: indianova@mail.ru

Abstract. The article provides some characteristics of the high-tech architectural style, demonstrating the role of modern innovative technologies and techniques in creating space. Several properties of the high-tech style architecture are noted, which fully meet the functional and spatial requirements of objects of innovative, scientific and educational purposes.

Outwardly, this is a figurative expressiveness, symbolizing progress, high technologies and innovations, aesthetics of technical equipment and the functioning of the process. But the architecture of this style is inherent in many qualities that are integral principal properties of innovative scientific and educational activities. Masters of architecture, working in the high-tech style,

and primarily Nicholas Grimshaw, create complexes that combine humanism and functionalism, functional and spatial flexibility and transformability, the interconnection of all elements of the scientific process, a thoughtful balance between the possibilities of interdisciplinary cooperation and the provision of individual identity to users, restraint of decor, increased attention to detail, quality and interpenetration of architectural solutions and landscape. Such facilities combine a new approach to organizing the research space, environmentally sustainable development and passive energy design, and a high aesthetic level. Such an architecture contributes to improving the efficiency of research and innovation, their prospective transformation and adaptability, initiates new models of technological innovation, research and training.

Keywords: Innovative, scientific, educational complexes, high-tech style, high technology, flexibility, transformability, sustainable architecture, passive energy design

For citation. Dianova-Klokoва I.V. Innovative, Scientific, and Educational Complexes. High-Tech Architecture. In: *Academia. Architecture and Construction*, 2026, no. 1, pp. 152–165, doi: 10.22337/2077-9038-2026-1-152-165.

Одним из ключевых направлений, ярко демонстрирующих влияние технологического прогресса на архитектурную форму и функции, стал стиль хай-тек. Его возникновению в середине XX века способствовало стремительное развитие новых технологий, материалов и конструктивных решений. Здания в этом стиле стали символами прогресса, высоких технологий и инноваций. Можно сказать, что, провозглашая идею «современности», стиль хай-тек стал поэтичным завершением целой эпохи модернизма в архитектуре¹. Архитектура хай-тек представляет собой синтез инженерии и искусства; технические решения, функциональные и конструктивные элементы здания становятся частью его эстетического решения, демонстрируя роль современных инновационных технологий и техники в создании пространства.

Основными применяемыми материалами являются сталь, алюминий, стекло, бетон. Архитекторы, работающие в этом стиле, стремятся к минималистичному, функциональному их использованию, подчёркивая технологическую природу их создания и формообразования. Инженерные элементы не скрываются, а становятся частью внешнего облика здания и его интерьера. Это подчеркивает технологическую сложность и функциональность конструкций.

Важной чертой построек является функциональность, адаптивность и гибкость решений. Создаются многофункциональные пространства, которые могут изменяться вместе с потребностями общества. Этому способствуют открытые планировки, мобильные перегородки, модульные и трансформируемые элементы конструкций. Новейшая стратегия стиля хай-тек – создание высокотехнологичных, функционально-адаптируемых прогрессивных зданий и их комплексов, приспособленных к постоянно, непредсказуемо и всё более быстрыми темпами изменяющимся технологиям.

Прагматизм пространственной организации сочетается с минимализмом в дизайне, образуя функционально-обоснованные, лаконичные, но выразительные формы.

Сегодня архитекторы стиля хай-тек уделяют особое внимание устойчивости и экологичности решений; использование новых энергоэффективных технологий распространяется на системы управления климатом в здании, экономию ресурсов, освещение и энергопотребление, являясь важной частью проектов.

Здания этого стиля очень дороги. Неудивительно, что современный хай-тек формирует имидж крупнейших коммерческих фирм. По словам пионера движения высоких технологий, одного из создателей архитектурного стиля «хай-тек» Николаса Гримшоу (1939–2025), «здание стоИт настолько долго, насколько оно стОит».

Автор многих смелых и новаторских объектов, Николас Гримшоу исследовал художественное взаимодействие инженерной и архитектурной формы, воздвигаемой с применением новых технологий, лёгких материалов и прозрачных конструкций. Его слова: «Когда вы соединяете инженерное дело и искусство – получается архитектура»². Работы Гримшоу в полной мере соответствуют функции и образу таких современных процессов, как инновационные разработки, наука, образование, отражая их высокотехнологичность и сложность и учитывая такие их особенности, как частая и непредсказуемая смена технологий, а также знаковый уровень архитектурных решений подобных комплексов в их окружении [1]. Как большой архитектор он сочетал в своих решениях строгий функционализм с современным дизайном среды, обеспечивая эффективность и высокий уровень комфорта творческого научного труда. Учитывая уникальность и большую энергоёмкость научных и инновационных процессов, автор одновременно уделял самое пристальное внимание экологии, устойчивости и экономичности решений³.

Комплексы названного назначения, созданные архитектурной группой «Ник Гримшоу» (Nick Grimshaw), отличаются функциональностью и экономичностью, создаваемые объекты обеспечивают гибкость, трансформируемость и адаптируемость в будущем; они устойчивы и низкоуглеродны; оптимизируют бюджеты и результаты труда. Вместе с этим создаваемые объекты ориентированы на конечного поль-

¹ <https://clck.ru/3Rfx3U>

² <https://clck.ru/3RfyzT>

³ <https://grimshaw.global/projects/education-and-science/>

зователя, способствуют сотрудничеству и эффективности творчества и образования. В центре внимания архитекторов всегда находится человек, его комфорт и благополучие. Целесообразные и продуманные архитектурные решения связывают все функциональные пространства – научные исследования и разработки, образование и просвещение, центры информации и зоны неформального общения, рекреации и спорт, обеспечивая интеграцию комплекса с окружением – ландшафтом, природой, исторической средой. Это способствует повышению качества и эффективности процессов науки, творчества и образования.

Уже самые ранние постройки Николаса Гримшоу отличаются авторским подходом, включающим всю совокупность приёмов и качеств, востребованных при создании объектов именно научно-инновационного и образовательного назначения [4–8].

Одной из первых новаторских построек стал промышленный объект – фабрика мебельной компании «Herman Miller» (1976, Бат, Великобритания)⁴ (рис. 1 А). В проект заложены решения, в последующие годы во многом определившие авторский почерк. Здание площадью 6320 кв. м, базирующееся на едином модуле 10×20 м, рассчитано на трансформацию и развитие в будущем, обеспечивает гибкую планировку и комфортные условия для персонала, отражает историче-

ский контекст; большое внимание уделено эффективности и повторному использованию ресурсов. Большая высота помещений, полностью разборная система облицовки и простота её монтажа облегчает перспективную трансформацию пространства, которую легко выполняет обслуживающий персонал. Высокие показатели энергосбережения и малые эксплуатационные расходы обусловлены в том числе низким показателем отношения поверхности ограждения к общей площади (1:30) и повышенной теплоизоляцией кровли. Ныне здание по-прежнему востребовано и комфортно, сейчас здесь размещаются не только цеха, но и офисы, специализирующиеся в инновационных областях.

Инженерный центр фирмы «Рэнк Ксерокс» (Велвин Гарден Сити, Хертфордшир, Великобритания, 1988) [2, с. 14, 120] (рис. 1 Б) – 3-этажное здание площадью 4,3 тыс. м², изначально предназначенное для высокотехнологичных процессов с часто меняющейся направленностью работ. Свободные от опор помещения легко могут быть переоборудованы и трансформированы. Все вспомогательные службы и мощные инженерные коммуникации сконцентрированы

⁴ <https://grimshaw.global/projects/industrial-design/herman-miller-factory-architectural-systems/>

⁵ Все иллюстрации в статье, кроме особо оговорённых, взяты из открытого доступа сети Интернет.

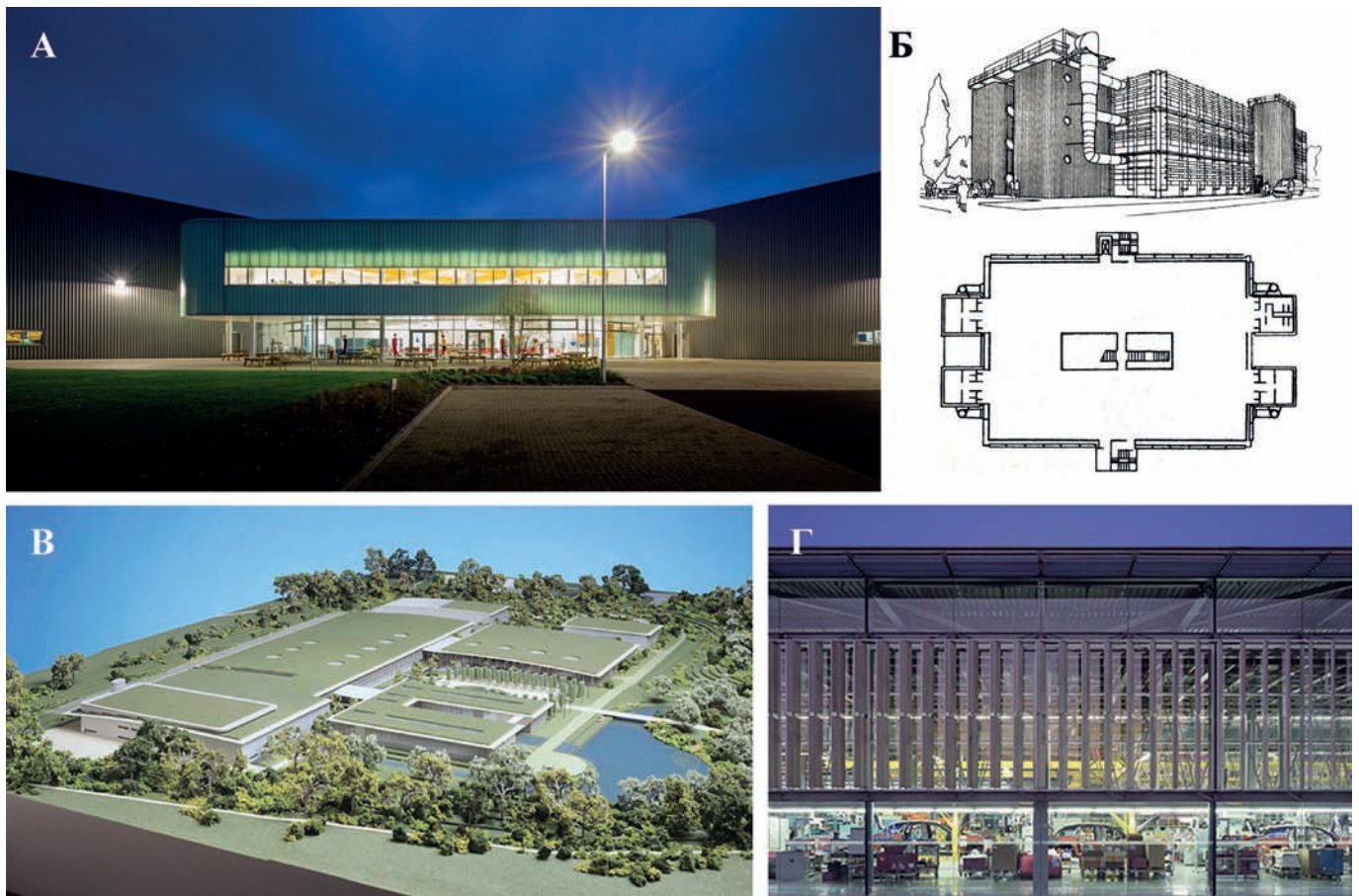


Рис. 1⁵. Постройки Н. Гримшоу в стиле хай-тек: А – фабрика мебельной компании Herman Miller; Б – Инженерный центр фирмы «Рэнк Ксерокс»; В, Г – комплекс завода и штаб-квартиры компании «Роллс-Ройс»

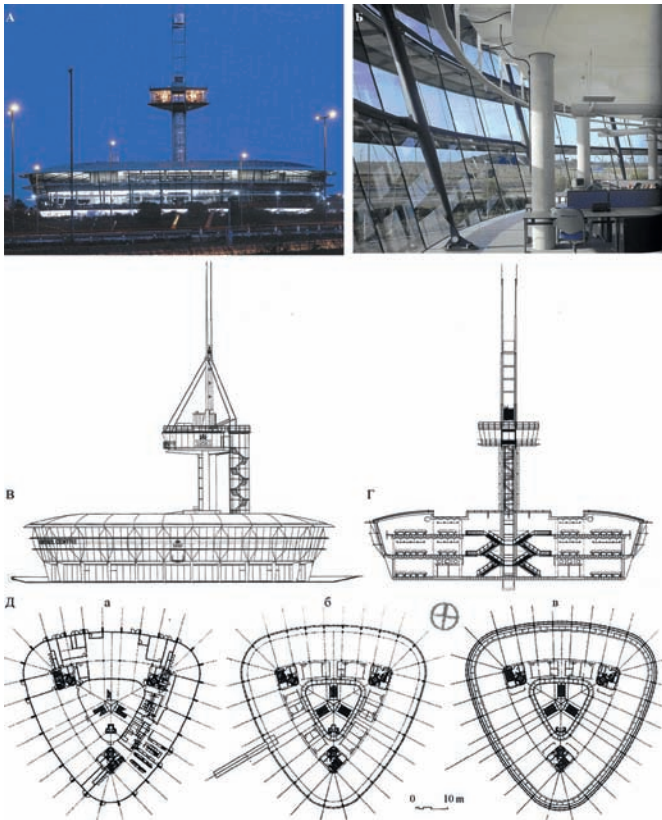


Рис. 2. Региональный Контрольный центр: А – общий вид здания; Б – интерьер офисного помещения; В – юго-западный фасад; Г – разрез; Д – планы наземного (а), второго (б) и третьего (в) этажей

в пристроенных снаружи шести вертикальных шахтах. В центре корпуса трёхсветный атриум – зона отдыха и общения. В целях экономии затрат предусмотрен комплекс мер пассивного энергодизайна. Объект – хороший пример городского научно-технического отеля, в настоящее время площади в нем арендованы несколькими инновационными фирмами [2; 3].

Региональный Контрольный центр (RAC) (2006–2007. Брэдли Стоук, Бристоль, Великобритания) [9] (рис. 2) – пример решения в стиле хай-тек высокотехнологичного офисного центра, осуществляющего функции контроля автодорог. Форма здания – приподнятый на бетонных опорах треугольник со скруглёнными углами; сплошным остеклением по периметру обеспечен круговой обзор изнутри. В центре – высокая мачта-«каланча» с обзорной площадкой, выполняющая также инженерно-технические функции; вокруг неё – трёхсветный атриум с лестницей и обходной галереей. Вокруг атриума – три рабочих этажа шириной в среднем 15 м, шаг опор – 6 м. План гибкий, офисы размещены по периметру в девятиметровом пролёте, все коммуникации, служебные помещения и комнаты переговоров сконцентрированы в обращенном к атриуму шестиметровом пролёте. Инженерные разводки – под фальшполом и за подвесным потолком. Первый этаж здания размещён ниже уровня автомагистрали, в зелёной лощине, чтобы уменьшить вредное воздействие шума и пыли. Главный вход посетителей – на второй этаж по пешеходному мостику. Во всех помещениях естественное освещение. Стены слегка наклонены наружу, что снижает вероятность солнечных отблесков. Остекление – шумозащитное, с солнцезащитными козырьками.

В составе Университета графства Сюррей в Гилфорде, Великобритания), в 1999 году построен Комплекс зданий медицинского факультета Европейского института здоровья «Duke of Kent» [2, с. 16–17, 128] (рис. 3), который объединил в себе три университетских колледжа биомедицинских наук и стал знаковым объектом на территории исторического университетского кампуса. В составе стоящего на рельефе комплекса площадью 7500 кв. м – шестиэтажный административно-учебный блок и протяжённое одноэтажное здание исследовательских лабораторий и испытательных камер, примыкающее к главной аллее кампуса. В учебном блоке – лаборатории и классы гибкой планировки, а также центральный многосветный атриум с лестницей, соединяющей все этажи. Криволинейные очертания в плане, наклонные стены, облицованные панелями из цинка и стекла, металлические солнцезащитные конструкции создают необычный внешний вид комплекса. В проект изначально заложены принципы пассивного энергодизайна – максимальное использование солнечного освещения, ночью – переход на естественную вентиляцию и накопление прохладного ночного воздуха для предотвращения перегрева в дневное время [2].

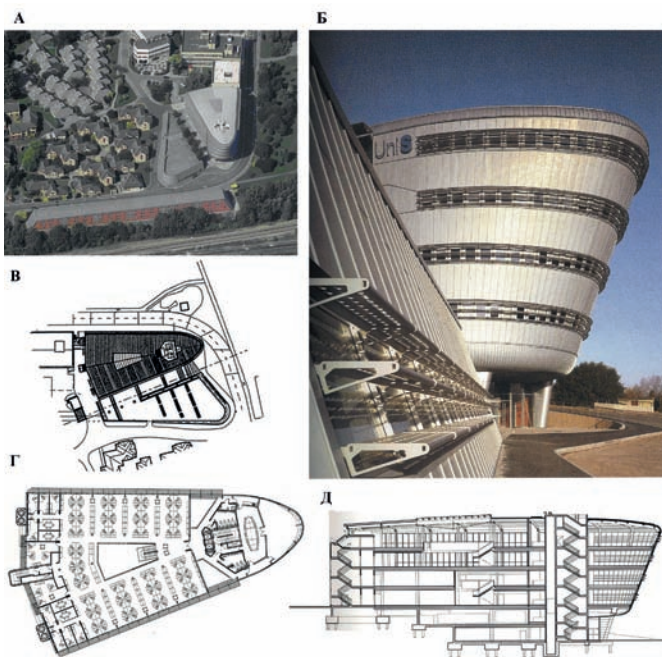


Рис. 3. Комплекс медицинского факультета Европейского института здоровья «Duke of Kent»: А – вид сверху; Б – общий вид; В – схема генплана; Г – план рабочего этажа; Д – продольный разрез

Испытательно-производственный комплекс IGUS, включающий штаб-квартиру энергетической компании (2001. Кельн, Германия [2, с. 32, 169] (рис. 4) – инновационный комплекс площадью 18,85 тыс. кв. м – отличается повышенной универсальностью и экономичностью решения, что позволяет вести часто сменяемые и непредсказуемые в технологическом плане разработки. В составе комплекса – исследовательские лаборатории и офисы, испытательные стенды, производственные цеха и склады. Здание гибкой планировки состоит из четырёх крупных блок-секций модульных габаритов (6×6 модульных единиц каждый), свободных от внутренних опор. Каждый блок поддерживается серией натяжных стержней, подвешенных к пилонам яркой жёлтой окраски. Структурная сетка 11,25×11,25 м лежит в основе каждой секции, оснащённой инженерно-техническими подводками. В центре каждого блока – ландшафтный дворик, где центральная высокая мачтовая опора со стальными тросами поддерживает покрытие пролётом 33 м, которое способствует естественному освещению и вентиляции пространства и рассчитано на разрушение при сильном нагреве (предотвращая повреждение стальной конструкции в случае пожара). Фонари верхнего освещения также способствуют гибкости планировки. Фасад – из модульной взаимозаменяемой облицовки (панелей, окон, дверей, грузовочных отсеков), крепящейся снаружи к стандартным металлическим секциям, позволяющим внутри менять любое внутреннее оборудование. Встроенные и пристроенные мобильные блоки офисов, вспомогательных и рекреационных помещений не требуют фундаментов и могут быть легко перемещены. Обходные галереи и антресоли позволяют преодолевать большие расстояния внутри корпусов. Все элементы – стандартизированы, просты в монтаже и трансформации. Стеновые панели – модульные, металлические. Общее решение экономично и эффективно [2].

Национальный центр космической науки и астрономии (2001. Лестер, Великобритания)⁶ (рис. 5) – научный и культурно-выставочный и комплекс, предоставляющий ресурсы для образования и исследований, одновременно являясь выставочной площадкой. Объект площадью 7600 кв. м размещен на заброшенной территории пустыря и состоит из ракетной башни и павильона площадью 5000 кв. м, где находятся выставочный зал – гибко организованный, двухуровневый объём, и образовательные зоны, в том числе планетарий под геодезическим куполом. Наружная облицовка из перфорированного материала разной степени прозрачности. Башня (размеры и очертания которой определены размещением ракет «Blue Streak» F16 и Thor Abel) – эффективная стальная конструкция с минимальным количеством опор. В башне проводятся научные исследования и измерения в таких областях науки о космосе, как потеря тепла/тепловыделение, изоляция, защита от солнца, факторы охлаждения, отражательная способность и поглощение наружной обшивки, защита от дождя и погоды, производство энергии солнечными батареями и пр. Уникальная облицовка позволяет башне служить важным визуальным акцентом местности как ночью, так и днём.

Знаковый объект – Культурно-образовательный комплекс «Эден» (2005. Корнуолл, Великобритания)⁷ площадью 3157 кв. м. Концепция этого биопроекта разработана на основе геометрии участка и особенностей ландшафта – природного котлована. В составе трёхуровневого комплекса – классные комнаты и мастерские, выставочный зал и кафе. Общественные и образовательные зоны разделены по уровням. Архитектурно-образное решение формирует

⁶ <https://grimshaw.global/projects/culture-and-exhibition/national-space-centre/>

⁷ <https://clck.ru/3Rg6Jf>
<https://clck.ru/3Rg6GL>

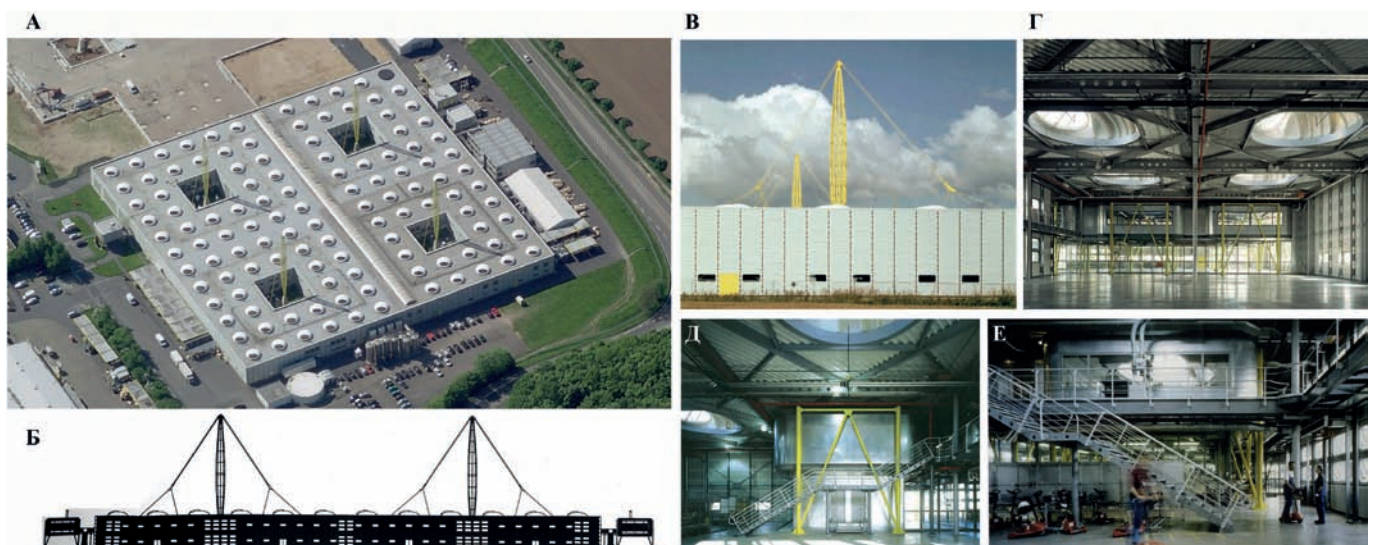


Рис. 4. Испытательно-производственный комплекс IGUS: А – вид сверху; Б – фасад; В – фрагмент общего вида; Г, Д, Е – интерьеры цехов

ся системой купольных оболочек из сетчатых деревянных конструкций со светопрозрачным покрытием различной формы, которое обеспечивает естественную вентиляцию и освещение выставочных залов и кафе. Вестибюль с застеклённым входом связан с выставочным пространством. На среднем уровне размещены классные комнаты, на верхнем уровне – кафе и терраса. Ключевой частью дизайна центрального ядра комплекса стала крупномасштабная гранитная скульптура «Семя» (скульптор Питер Рэндалл-Пейдж), символизирующая скрытую энергию мироздания; это пространство обеспечивает спокойную созерцательную среду для оценки естественных форм. В конструктивном решении использованы материалы вторичной переработки.

Комплекс завода «Goodwood» и штаб-квартиры компании «Роллс-Ройс» (2003. Чичестер, Западный Сассекс, Великобритания)⁸ (см. рис. 1 В, Г) площадью 50000 кв. м расположен на заброшенном сельскохозяйственном участке. В составе объекта три здания: павильон для инновационных разработок, управленческих и клиентских отношений, а

также цеха – производственный и покрасочный. Комплекс скомпонован вокруг центрального двора, с верхнего уровня которого посетители могут через стеклянную кровлю видеть производимые внутри технологические процессы. Здание находится в гармонии с окружением: восстановлен природный ландшафт, предусмотрены озеленение кровель и облицовка из красных кедровых панелей. Объект отмечен наивысшим рейтингом BREEAM и другими наградами как лучшая устойчивая схема инфраструктуры.

Научный инкубатор «Центр Дональда Дэнфорда» (2001–2005. Сент-Луис, Миссури, США)⁹ [2, с. 83–84, 312–313; 10] (рис. 6) – бесприбыльный независимый инкубатор, специализирующийся на возвращении молодых компаний, занимающихся научной и инновационной деятельностью в области науки о растениях. Центр, рассчитанный на 100 учёных, спроектирован как устойчивая, открытая, доступная рабочая среда для научных исследований и общественных усилий в этой области. Участок размером 16 га расположен в сельской местности. Это удачный пример чёткого пространственного зонирования многопрофильной деятельности и много-ступенчатой организации социальной инфраструктуры. Трёхэтажное здание организовано как два основных блока

⁸ <https://clck.ru/3Rg83j>
⁹ <https://clck.ru/3Rg89N>

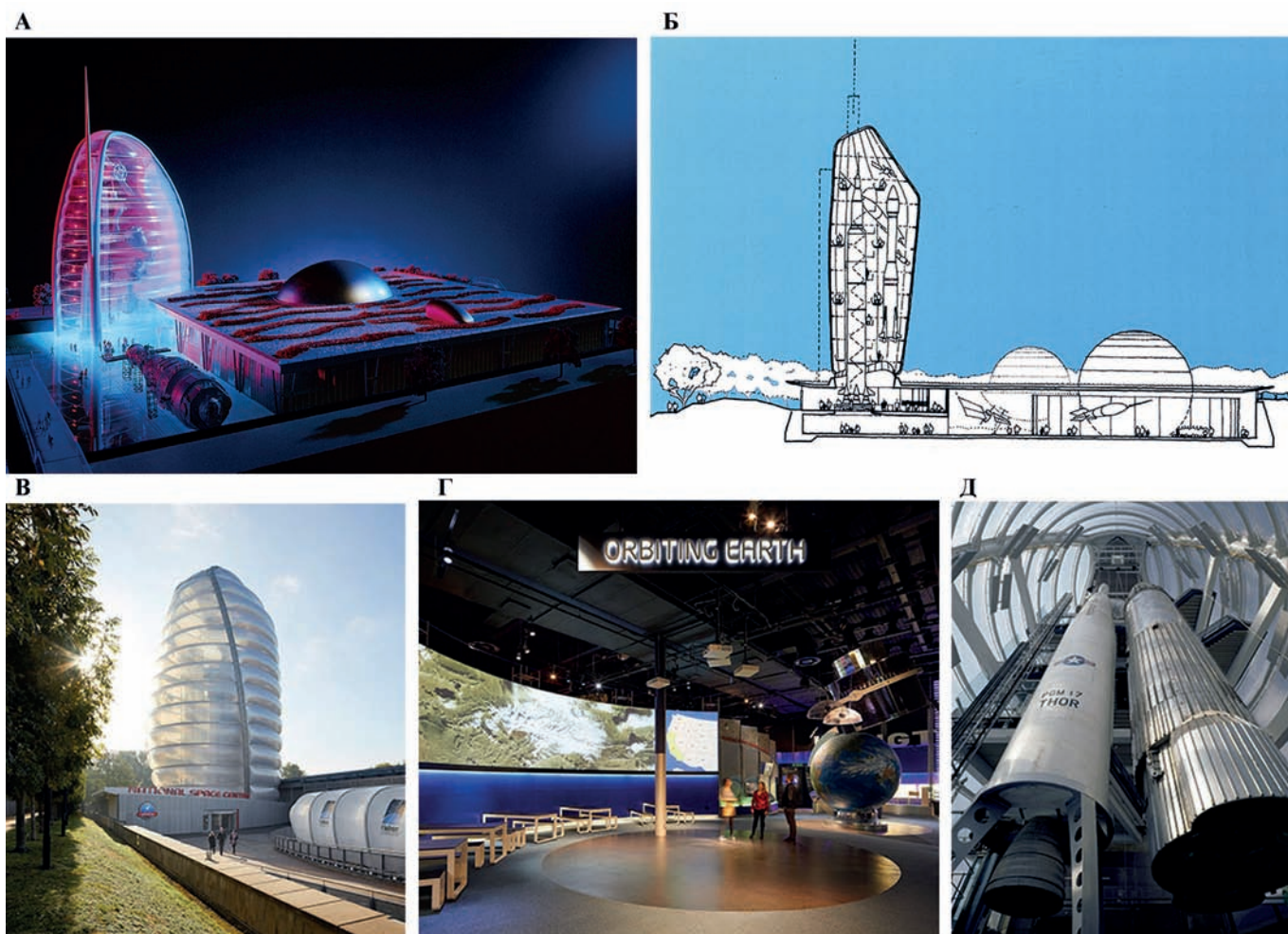


Рис. 5. Национальный центр космической науки и астрономии: А – общий вид комплекса; Б – продольный разрез; В – фрагмент застройки; Д, Е – интерьеры учебно-выставочных залов

площадью 2200 кв. м, чьи верхние уровни вмещают лаборатории, офисы и вспомогательные помещения. Общественные функции сконцентрированы в центральном атриуме. Рабочие помещения сочетают кабинетную и открытую планировку. В цокольном этаже – помещения для теплиц, экологически регулируемые камеры роста, а также кафе и лекционный зал на 300 человек. В многосветный атриум площадью 950 кв. м обращены пешеходные балконы, лестницы, мостики, связывающие рабочие помещения и служащие дополнительными зонами встреч и контактов, способствуя обмену идеями между коллегами. Общественные пространства для встреч и контактов организованы и вовне, в затенённом пространстве под южным портиком здания и на аллеях окружающего парка, проложенных вдоль узкого искусственного водоёма. Атриум перекрыт ориентированным на север шедовым покрытием и имеет с обоих торцов витражные ограждения. В отличие от полностью кондиционируемых и частично безоконных рабочих помещений, пространство атриума с садом залито солнечным светом и имеет естественную вентиляцию. Жалюзи, питающиеся от фотоэлектрических элементов, создают гибкую, чувствительную к погоде оболочку. Проект основан на использовании устойчивых технологий при строительстве и в эксплуатации [2].

Здание Института рака Университетского колледжа Лондона (2007. UCL, Великобритания)¹⁰ (рис. 7) находится рядом с медицинскими исследовательскими центрами и клиниками. Участок площадью 10,5 га составляет часть природоохранной зоны. Пятиэтажное здание Института площадью 4500 кв. м рассчитано на 350 учёных. Вход – через заполненное светом пространство между зданием классической медицинской школы из красного кирпича и новым зданием, облицованным ритмичными терракотовыми ламелями. У входа – высокотехнологичная стальная лестница, архитектурный центр и ядро коммуникаций. В здании представлен новый подход к организации лабораторий: зона практической исследовательской работы находится в ядре здания, отдельно от лабораторий обработки данных, расположенных по периметру; таким образом выделяются пространства для аналитических исследований и обмена информацией. Верхний уровень – с балконом, откуда открывается вид на крыши Лондона. Передний фасад полностью остеклён, чтобы создать прозрачный фронт, выходящий на Хантли-стрит, что позволяет с улицы наблюдать работу учёных и исследователей. Прозрачность и доступность здания отражают желание повысить национальный и международный авторитет UCL в этой области исследований.

Лаборатории Колледжа Дулвич (2016. Лондон, Великобритания)¹¹ – первый этап генерального плана колледжа (рис. 8); лабораторный комплекс площадью 4400 кв. м расположен рядом

с историческими зданиями, создавая новое пространство для образования и научных исследований. Лаборатории старшей школы находятся в трёхэтажной части здания, лаборатории для младших классов, а также ИТ-службы – в двухэтажном крыле. Каждый из факультетов – биологии, физики и химии – имеет свой выделенный этаж с возможностью гибкой трансформации отдельных лабораторий. Учебные комнаты окружают центральное общее пространство. Атриум высотой 13 м – место для выставок, встреч и общения. В составе здания – инклюзивная многоцелевая аудитория на 240 мест, создающая связь между лабораторией, колледжем и городским сообществом. Терракотовые фасады гармонируют с окружающей застройкой, одновременно отвечая потребностям в затенении и освещении внутреннего пространства. Широко используются устойчивые технологии (системы охлаждения и защиты от прямых солнечных лучей, высокоэффективная теплоизоляционная оболочка,



Рис. 6. Научный инкубатор «Центр Дональда Дэнфорда»: А – южный фасад; Б – вид комплекса сверху; В – поперечный разрез: (1 – многосветный атриум; 2 – пешеходный мостик; 3 – пешеходная галерея; 4 – экспериментальные лаборатории; 5 – теоретические лаборатории, офисы; 6 – вспомогательные помещения; 7 – аудитория; 8, 9 – инженерно-технические службы; 10 – служебная зона; 11 – автостоянки); Г – план 2-го и 3-го этажей (1 – экспериментальные лаборатории; 2 – теоретические лаборатории, офисы; 3 – вспомогательные помещения; 4 – административные помещения; 5 – библиотека; 6, 7 – лифты; 8 – мини-кухня; 9 – многосветный атриум; 10 – пешеходный мостик; 11 – зона встреч, контактов и отдыха); Д – многосветный атриум; Е, Ж – лабораторные помещения

¹⁰ <https://clck.ru/3Rg8Wx>

¹¹ <https://grimshaw.global/projects/education-and-science/dulwich-college-laboratory/>



Рис. 7. Институт рака Университетского колледжа Лондона: А – фрагмент главного фасада; Б – интерьер периметрального рабочего пространства; В – фрагмент стальной лестницы – ядра коммуникаций; Г – терракотовые ламели на фасаде

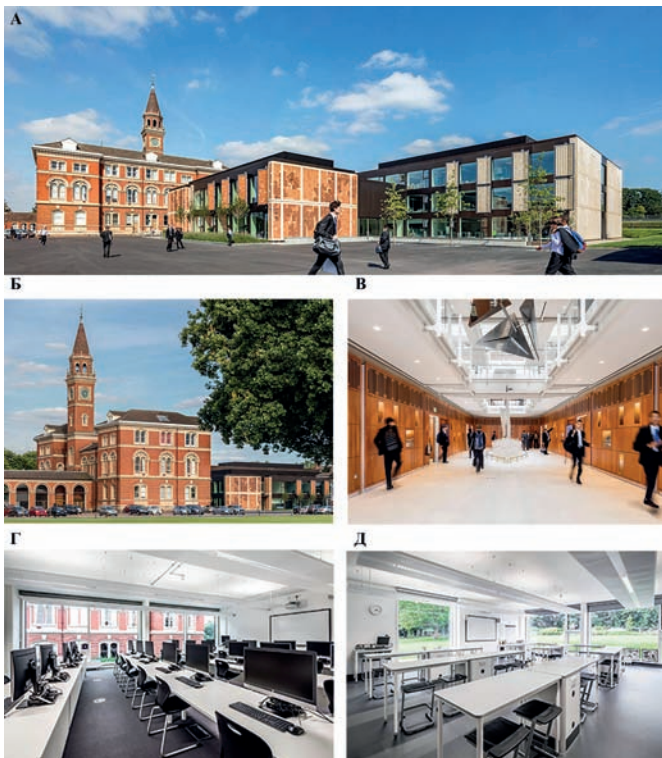


Рис. 8. Лаборатория Колледжа Дулвич: А – общий вид; Б – фрагмент застройки; В – интерьер атриума; Г, Д – рабочие пространства

преобладающая северная ориентация окон и пр.), что позволяет зданию получить рейтинг BREEAM Excellent.

Научно-инженерное здание Университета Нового Южного Уэльса (SEB) (2019. Сидней, Австралия)¹² завершает преобразование зоны наук и инженерии университетского кампуса (рис. 9), в котором 45000 кв. м исследовательских лабораторий и учебных помещений выходят на общественное озеленённое пространство, где создана круглая в плане многоуровневая платформа, вмещающая ряд зрительских амфитеатров. Интегрированный ансамбль высокоэффективных лабораторий, учебных заведений, залов исполнительских искусств, а также благоустроенное ландшафтное общественное пространство способствуют усовершенствованию кампуса. Решение основано на принципах модульности, гибкости и трансформируемости, что помогает соответствовать конкретной исследовательской функции. Цвет, рисунок и ориентация наружных ограждений способствует защите от перегрева и равномерному освещению рабочих пространств. Проект удостоен наград Австралийского Института архитектуры за градостроительное и архитектурное решение.

Инновационный Кампус Болдревуд Университета Саутгемптона (Boldrewood Innovation Campus. 2019. Болдревуд, Великобритания)¹³ (рис. 10) – крупный центр инноваций, бизнеса и образования, ведущий высокотехнологические морские исследования. На площади участка в 4 га возведены современные здания и сооружения Национальной лаборатории инфраструктуры, Инженерного центра передового опыта, Института морских наук, Глобального технологического центра Ллойд. Все объекты обеспечивают гибкость и трансформируемость использования; в концепцию заложены возможности будущего развития. Изысканные

¹² <https://grimshaw.global/projects/education-and-science/university-of-new-south-wales-science-and-engineering-building/>

¹³ <https://clck.ru/3RgACd>

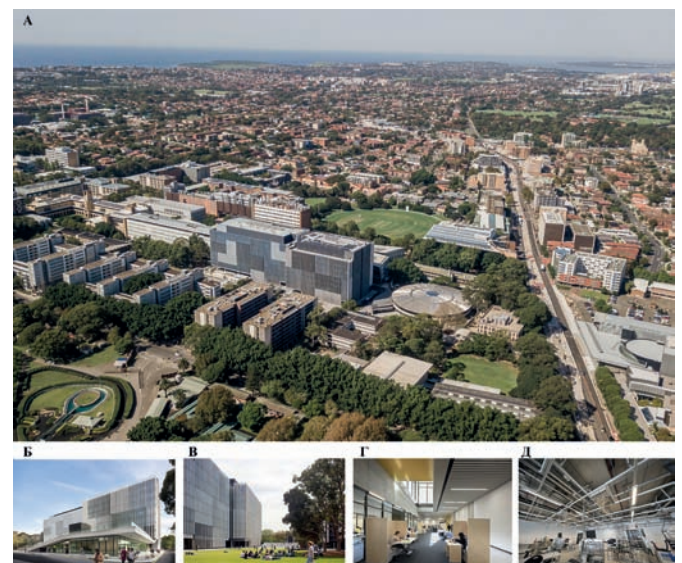


Рис. 9. Научно-инженерное здание Университета Нового Южного Уэльса: А – аэрофотосъемка; Б, В – виды застройки; Г, Д – рабочие пространства

корпуса небольшой этажности интегрированы в существующий ландшафт и образуют единый визуально согласованный комплекс, в проект которого включены сохранившиеся деревья городского викторианского дендрария, что определяет идентичность кампуса и связывает его с исторической застройкой. Ландшафтный дизайн раскрывает виды с рабочих мест, обеспечивает пешеходные связи между зданиями и предлагает множество мест для размышлений, отдыха и общения. Входы во все здания выходят на газон центрального открытого пространства.

В составе Инженерного центра передового опыта учебные лаборатории на нижнем этаже, учебные помещения и кафе на первом этаже, общенаучные лаборатории на трёх этажах, а также атриум. Инфраструктурная лаборатория сочетает мощные и гибкие лаборатории, решённые на основе модуля 30×15 м, центрифугу, открытые офисы на верхних этажах и на первом этаже – свободное от опор учебное пространство, открытое для публики. Здание Института морских наук скомпоновано вокруг резервуара длиной 138 м и содержит двухсветную беззховую камеру и лаборатории для тестирования жидкостных сред, комнаты для семинаров, офисы и места для встреч и обмена мнениями.

Высокие показатели энергоэффективности, устойчивости и комфорта среды достигаются комплексом мер пассивного энергодизайна (максимальное использование естественного освещения, сочетание естественной и автоматической вентиляции, управление системами освещения и затенения наружного ограждения и пр.). Использованные материалы: известняк, цинк, терракота, анодированный алюминий, стекло, дерево кедра. Несмотря на высокое энергопотребление научных процессов, здания кампуса соответствуют стандартам BREEAM, минимизируя воздействие лабораторий на окружающую среду и снижая годовые эксплуатационные расходы. Проект получил награду RIBA South Award 2016 и премию Civic Trust Award 2017.

Здание Инженерного департамента (2019. Кембридж, Великобритания)¹⁴ – пространство для исследований, обучения и сотрудничества Кембриджского университета и Национального исследовательского центра инфраструктуры. В проект заложены принципы расширения и развития: построенное здание – первая очередь будущего инженерного и научного кампуса площадью 100000 кв. м (рис. 11). Объект расположен на месте бывшей автостоянки и его ландшафтное решение (в том числе система озеленённых кровель) включает стратегию восстановления и расширения зелёного покрытия и воссоздания местного биоразнообразия. Устойчивое развитие – ключевой фактор в концепции, целью которой явились возможности перехода кампуса к нулевым уровням выбросов углерода. Многие применённые материалы выбраны, исходя из их свойств долговечности и возможностей повторного использования. В проект заложены принципы гибкости и трансформируемости, комфорта, инклюзивности и гуманизации исследовательской среды. В 2020 году проект получил рейтинг BREEAM Excellent.

¹⁴ <https://grimshaw.global/projects/education-and-science/cambridge-civil-engineering-building/>

¹⁵ <https://clck.ru/3RgAje>

Здание Университета технологий и дизайна «Монаш» (Monash) (2020. Вудсайд, Австралия)¹⁵ – гибкий и трансформируемый учебный корпус в университетском кампусе Клейтон в

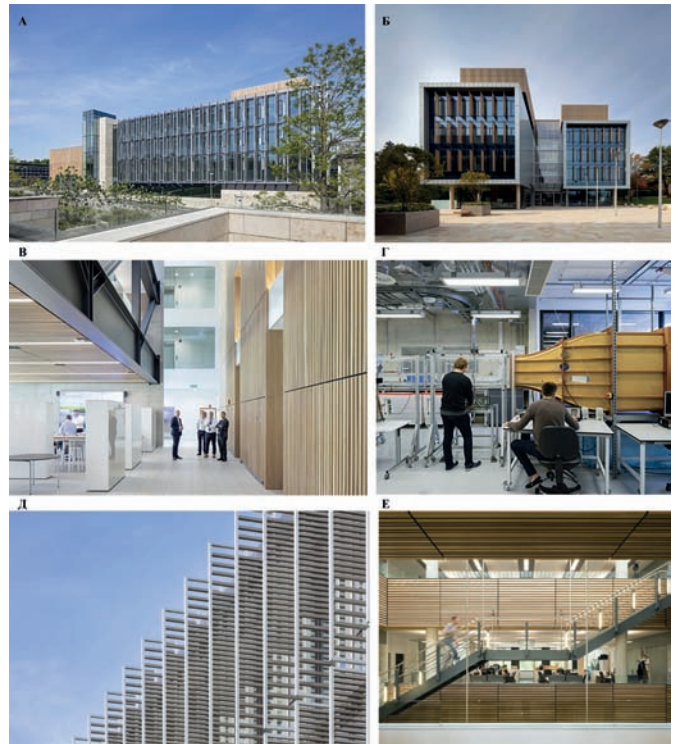


Рис. 10. Инновационный кампус Болдревуд Университета Саутгемптона: А, Б – виды застройки; В, Г – рабочие пространства; Д – управляемые системы затенения наружного ограждения; Е – атриум



Рис. 11. Здание Инженерного департамента: А – общий вид здания первой очереди; Б – схема перспективного расширения кампуса; В – фрагмент застройки; Г – план наземного рабочего уровня первой очереди строительства; Д, Е – рабочие пространства

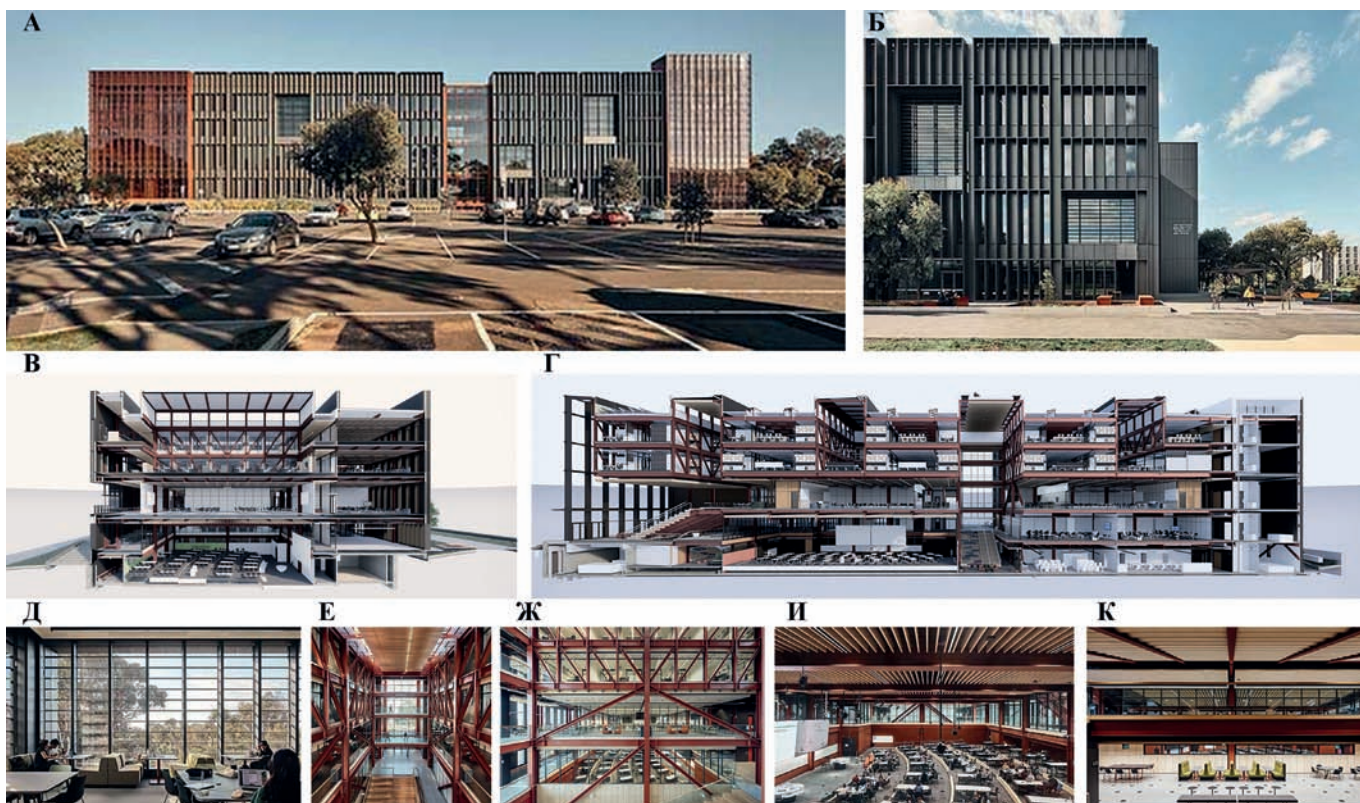


Рис. 12. Здание Университета технологий и дизайна «Монаш»: А, Б – виды застройки; В, Г – перспективные разрезы; Д–К – интерьеры

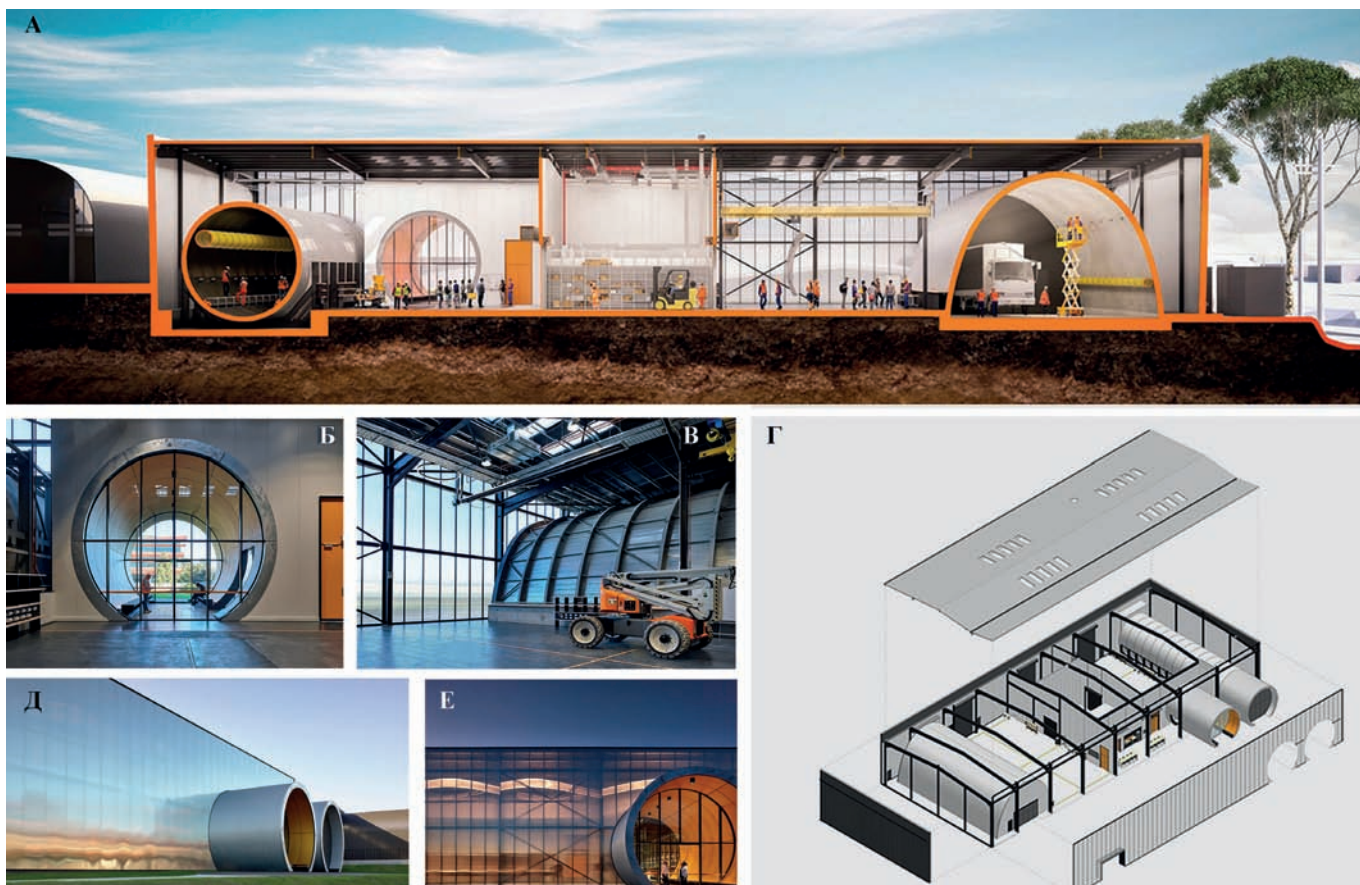


Рис. 13. Опытно-экспериментальный Викторианский туннельный центр: А – продольный перспективный разрез; Б, В – фрагменты интерьеров рабочих пространств; Г – аксонометрическая блок-схема постройки; Д, Е – фрагменты фасадов

Мельбурне (рис. 12). Междисциплинарный центр факультетов инженерии и информационных технологий интегрирует экологические инновации и интерактивные технологии, иницирует новые модели обучения, академические и прикладные исследования. Здесь расположены производственные лаборатории для студентов и исследователей, где разрабатываются инновационные технологии и дизайн для решений в инновационных областях энергетики. Здание – пример экологически устойчивого развития, сочетает активные и пассивные экологические стратегии, воплощает высокий уровень совершенства дизайна и мышления, предлагает возможности гибкой трансформации высшего образования. Проект награждён как лучший учебный и исследовательский центр, а также отмечен рядом премий 2020–2021 годов за устойчивую общественную образовательную архитектуру и проч.

Опытно-экспериментальный Викторианский туннельный центр (2020. Мельбурн, Австралия)¹⁶ (рис. 13). Объект, расположенный в составе кампуса (Holmesglen's Drummond Street Campus), предоставляет возможность локального проведения экспериментов в копиях заминированных и пробуренных туннелей. В составе сложного и высокотехнологического решения, обеспечивающего современную среду исследований и обучения – две многоцелевые инженерные рабочие комнаты, экспериментальные стенды, открытые

демонстрационные пространства. Вход в здание – в виде туннельной секции, облицованной анодированными алюминиевыми панелями. Свободный от опор интерьер позволяет эффективную трансформацию, соответствующую перспективным изменениям обучения и технологий.

Центр научно-технических инноваций в западной части Зоны научно-технического сотрудничества Шэньчжэнь-Гонконг – конкурсный проект 2020 года¹⁷ (рис. 14), в архитектурную концепцию которого заложены принципы отношений между архитектурой и окружающей средой, людьми и технологиями. Предполагается создание центра передового опыта в ключевых отраслях: материаловедение, микроэлектроника, робототехника, ИИ, большие данные и медицина. Объект включает 100000 кв. м площадей (46000 кв. м исследовательских и опытно-конструкторских лабораторий, центр выставок и конгрессов площадью 5000 кв. м, вспомогательные и торговые площади). Специальные и общие лаборатории в виде цилиндрических зданий окружают башню инноваций. Конференц-центр расположен отдельно с видом на реку Шэньчжэнь. Проектом создано взаимосвязанное, динамичное, гибкое рабочее простран-

¹⁶ <https://grimshaw.global/projects/education-and-science/victorian-tunnelling-centre/>

¹⁷ <https://clck.ru/3RhbTk>



Рис. 14. Центр научно-технических инноваций (конкурс): виды застройки и интерьеры

ство с возможностями трансформации по горизонтали и по вертикали. Вспомогательные службы по периметру корпусов удобно связаны с рабочими помещениями. Разработан новый тип планировки, в которой модульные лабораторные помещения окружают центральную зону суперлабораторий и соединены между собой двойными спиральными лестницами, что позволяет просматривать лабораторное рабочее пространство. При этом периметральные зоны коммуникаций и сопутствующих служб залиты естественным светом.

Лаборатория инженерного совершенства Герберта Вертхайма Университета Флориды (2021. Гейнсвилл, Флорида, США)¹⁸ (рис. 15), расположена в центре кампуса и включает подразделения Инженерного колледжа, Инженерную экспериментальную станцию Флориды, Институт инженерных инноваций и Институт инженерного лидерства. Объект предназначен для экспериментального обучения по различным направлениям исследований. Здесь создана современная исследовательская и образо-

вательная среда, объединяющая преподавателей, студентов и выпускников в междисциплинарных так называемых «пространствах столкновений», которые побуждают к сотрудничеству и инновациям. Лабораторное здание площадью 3470 кв.м предоставляет высокоэффективные пространства для специалистов в области различных инженерных дисциплин, а также помещения для гостей и клиентов. Здесь находятся экспериментальные исследовательские лаборатории биотехнологии, медицины, информационных технологий и пр., а также – офисы, помещения для обработки результатов эксперимента, пространства для встреч студентов и преподавателей и неформальные места для обсуждения и сотрудничества, необходимые вспомогательные службы. Основанное на принципах гуманизма и функционализма, гибкости и трансформируемости, пассивного энергодизайна, архитектурное решение позволило создать вдохновляющую и комфортную среду, отличающуюся чувством места, характером, человеческим масштабом. Создание Лаборатории расширяет потенциал исследовательской и академической базы Университета, позволяет создавать новые стартапы, привлекать и удерживать яркие таланты.

¹⁸ <https://grimshaw.global/projects/education-and-science/university-of-florida-herbert-wertheim-laboratory-for-engineering-excellence/>

¹⁹ <https://grimshaw.global/projects/education-and-science/asu-walton-center-for-planetary-health/>



Рис. 15. Лаборатория инженерного совершенства Герберта Вертхайма: А, Б – виды застройки; В – аксонометрическая схема здания; Г – генплан с планом наземного уровня; Д – план рабочего этажа; Е – схема защиты помещений от прямых солнечных лучей; Ж – интерьер атриума; И, К – лабораторные помещения

Центр планетарного здоровья Роба и Мелани Уолтон (2022. Темпе, Аризона, США)¹⁹ (рис. 16), разработанный Гримшоу совместно с бюро «Architekton» – расширение междисциплинарного научно-исследовательского пространства в кампусе Темпе при Университете Аризоны (ASU). Здесь размещены институты широкого спектра исследований – Глобальный институт устойчивого развития (GIOS), Институт человеческого происхождения (ИНО), Глобальная фьючерсная инициатива (GFI), Школа устойчивого развития (SoS). В составе комплекса: лаборатории, классные комнаты, конференц-залы, лекционный зал для исследовательской базы кампуса. Соблюден баланс между возможностями междисциплинарного сотрудничества и предоставлением индивидуальной идентичности пользователям: эффективное кооперированное использование различных функциональных групп помещений сочетается с приспособлением

к специальным потребностям уникальных пространств (специализированные лаборатории, лаборатории с высокими требованиями к параметрам среды). Форма здания во многом определяется местоположением и особенностями климатических условий: участок пересечён множеством исторических оросительных каналов, сетью инженерно-технических коммуникаций и прилегает к развитому транспортному узлу. Здание Центра, размещённое в углу кампуса, приподнято над землей, чтобы облегчить проветривание и освещение центрального двора и удобство доступа пешеходов. Наружные ограждения предохраняют помещения от прямых солнечных лучей, обеспечивая затенение и проветривание. Над всей площадью кровли предусмотрена система солнечных батарей. Воссоздаваемый ландшафт объединяет проект, создавая новый вход в кампус, связывая здание с историческим окружением. Инклюзивное решение,

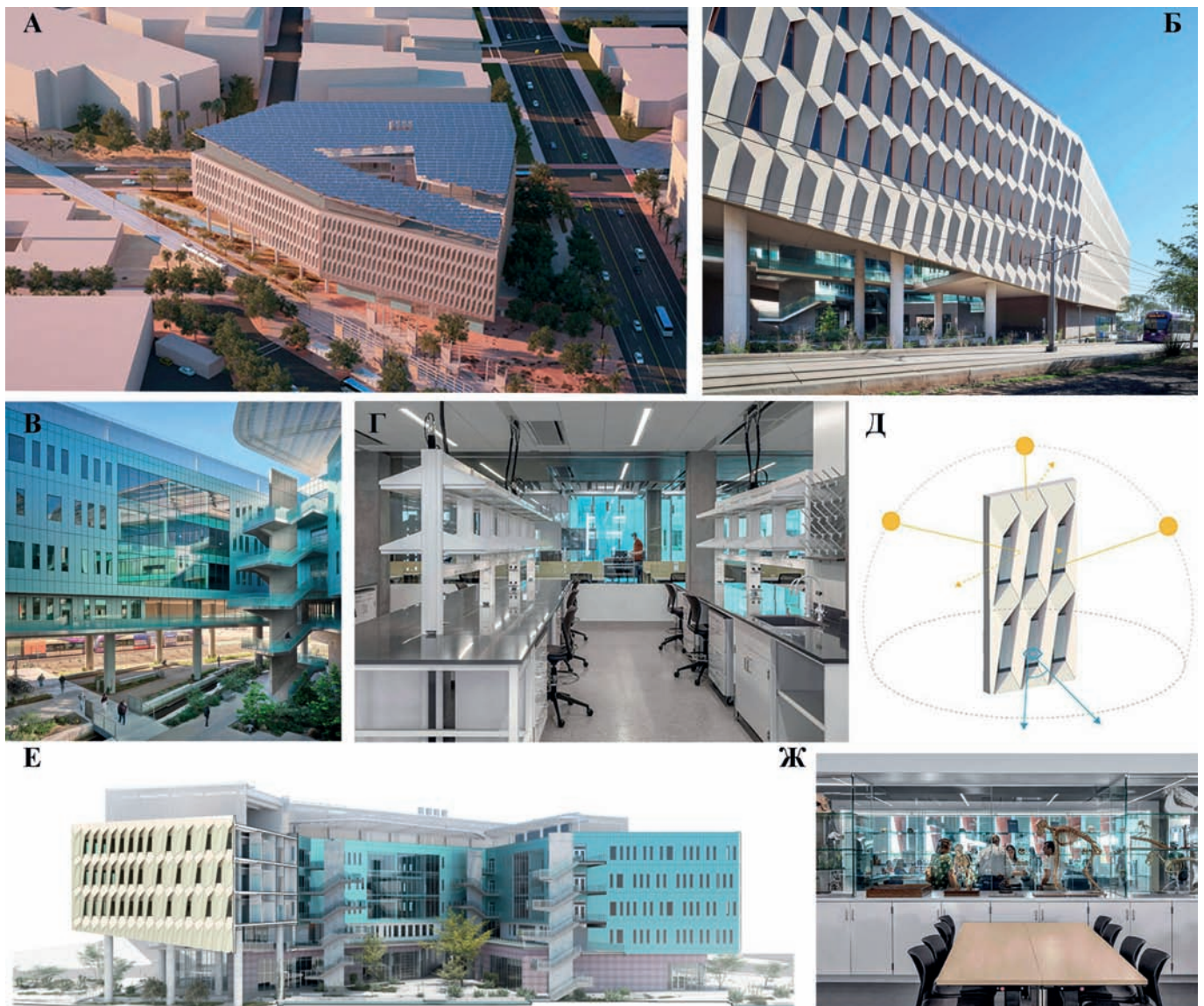


Рис. 16. Центр планетарного здоровья Роба и Мелани Уолтон: А – вид сверху; Б, В – виды застройки; Г – лабораторное помещение; Д – схема защиты внутреннего пространства от прямых солнечных лучей; Е – перспективный разрез по внутреннему двору; Ж – интерьер пространства для неформальных контактов

основанное на параметрах устойчивого развития, комфорта и творческого вдохновения, связывает исследовательскую базу Университета и городское сообщество.

Резюмируя сказанное, можно отметить несколько свойств архитектуры стиля хай-тек, в полной мере соответствующих принципиальным функциональным и пространственным требованиям объектов инновационного, научного и образовательного назначения.

Здания отличает продуманный баланс между возможностями междисциплинарного сотрудничества и предоставлением индивидуальной идентичности пользователям, также как и новый подход к организации исследовательского пространства, в котором сочетаются функциональная и пространственная гибкость и трансформируемость, взаимосвязь всех элементов научного процесса, экологически устойчивое развитие, высокий уровень совершенства дизайна, повышенное внимание к деталям, качество и взаимопроникновение архитектурных решений и ландшафта.

Архитектура способствует повышению эффективности академических и прикладных исследований и инноваций, их перспективной трансформации и адаптируемости, инициирует новые модели исследований и обучения.

Объекты основаны на принципах гуманизма и функционализма, адаптируемости и пассивного энергодизайна, что позволяет создать вдохновляющую и комфортную среду, которая имеет чувство места, характера и человеческого масштаба. Использование устойчивых технологий при строительстве и в эксплуатации зданий повышает их эффективность и экономичность.

Целесообразность и всесторонняя продуманность решений, их адаптируемость к изменениям в будущем, выполненная на основе высокотехнологичных приёмов дизайна и изучения мирового опыта – всё это свойственно объектам, созданным под руководством Николаса Гримшоу, одного из наиболее значительных мастеров – создателей стиля хай-тек. Его архитектура комплексов инновационного, научного, образовательного назначения образует долгосрочное наследие, становясь знаковыми явлениями мирового уровня.

Список источников/References

1. Дианова-Клокова, И.В. Инновационные научно-производственные комплексы. Вопросы архитектурного проектирования / И.В. Дианова-Клокова, Д.А. Метаньев, Д.А. Хрусталева. М. : УРСС, 2012. 186 с.

Dianova-Klokov I.V., Metan'ev D.A., Khrustalev D.A. Innovative Research and Production Complexes. Architectural Design Issues. Moscow, URSS Publ., 2012, 186 p. (In Russ.)

2. 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, 2012. 365 с.

Dianova-Klokov I.V., Metan'ev D.A., Khrustalev D.A. Architectural Solutions for Innovative Research and Production

Complexes. A Review of World Practice. Moscow, URSS Publ., 2012, 365 p. (In Russ.)

3. Дианова-Клокова, И.В. Научный отель / Дианова-Клокова, Д.А. Метаньев, Д.А., А.С. Панфиль // Вестник Российской академии наук. 1992. № 8. 236 с.

Dianova-Klokov I.V., Metan'ev D.A., Panfil' A.S. Scientific Hotel. In: *Bulletin of the Russian Academy of Sciences*, 1992, no. 8, 236 p. (In Russ.)

4. Хрусталева Д.А. Резервирование пространства для развития систем инженерного обеспечения научно-производственных зданий с инновационной деятельностью // Международный научно-исследовательский журнал. 2016. № 5-2 (47). С. 127–128.

Khrustalev D.A. Space Reservation for Engineering Systems Flexibility in Research-And-Development Buildings. In: *International Research Journal*, 2016, no. 5-2 (47), pp. 127–128. (In Russ., abstr. in Engl.)

5. Pozdnyakov, A. Principles of Formation of Research and Educational Objects of Innovative Purpose / A. Pozdnyakov, E. Pozdnyakova, C. Marmolejo // *Journal of Applied Engineering Science*. 2020. Vol. 18. № 2. P. 281–283. URL: <https://clck.ru/3RgBv4> (дата обращения 18.01.2026)

Pozdnyakov A., Pozdnyakova E., Marmolejo C. Principles of Formation of Research and Educational Objects of Innovative Purpose. In: *Journal of Applied Engineering Science*, 2020, Vol. 18, no. 2, pp. 281–283. URL: <https://clck.ru/3RgBv4> (Accessed 01/18/2026). (In Engl.)

6. Попов, А.В. Архитектура вузов (история, современное состояние, особенности проектирования) : Монография / А.В. Попов. М. : ИНФРА-М, 2024. 492 с.

Popov A.V. Architecture of Universities (History, Current Status, Design Features), Monograph. Moscow, INFRA-M Publ., 2024, 492 p. (In Russ.)

7. Савинкин, В.В. Экологические проблемы крупных городов и принципы «зелёной архитектуры» / В.В. Савинкин // Бизнес и дизайн ревю. 2023. № 3 (31). С. 115–122.

Savinkin V.V. Environmental Problems of Large Cities and Principles of "Green Architecture". In: *Business and Design Review*, 2023, no. 3 (31), pp. 115–122. (In Russ., abstr. in Engl.)

8. Почтовая, А.В. Архитектурные приемы формообразования инновационных центров / А.В. Почтовая // Урбанистика. 2023. № 4. С. 50-61.

Pochtovaya A.V. The Design Solutions of Innovation Centers. In: *Urban Studies*, 2023, no. 4, pp. 50–61. (In Russ., abstr. in Engl.)

9. Spectacular Industrial Architecture & Headquarters. Broto Carles. Barcelona, Spain, Pageone, 2008, 239 p. (In Engl.)
Spectacular Industrial Architecture & Headquarters / Broto Carles. Barcelona, Spain : Pageone, 2008. 239 s.

10. Crosbie, Michael J. Architecture for Science / Michael J. Crosbie. Australia : Images Publishing Group 2004

Crosbie Michael J. Architecture for Science. Australia : Images Publishing Group 2004. (In Engl.)