

ПРЕДИСЛОВИЕ

«Архитектура создаёт новые организмы, следовательно, в ней действует закон, созвучный законам природы» (Антонио Гауди).

С этих слов считаем необходимым начать разговор о строительстве. Сфера строительства, о которой пойдёт речь в данной книге, является самой древней и наиболее универсальной по спектру необходимых знаний из смежных наук, начиная с момента возникновения ранних доклассовых обществ. Сначала, подражая природе, учась на ошибках и постигая закономерности, приобретая опыт возведения мегалитических сооружений, разнообразных культовых построек, человек начинает строить города, оборонительные сооружения, инженерные сети, прокладывать дороги и пробивать тунNELи, возводить арочные мосты и виадуки. Нас поражают своей обдуманностью и глубиной знаний о жизни человеческого общества, стремлением к красоте, функциональности и гармонии такие города и строительные конструкции, как древнейший Иерихон, Чатал-Гуюк, Мохенджо-Даро и Фивы, Стоунхэндж и обсерватория Паленке, пещерные скальные храмы в долине царей, пирамиды и храм Рамзеса. Таких примеров можно привести много. Учёные археологи каждый год делают всё новые и новые открытия. Эти памятники выражают отношение архитекторов и строителей к тайнам мироздания, стремление древних зодчих отразить в камне свои чувства, эмоции и мировоззрение. Архитектурные памятники вызывают не только чувства восхищения талантом создателей, в них скрыто много загадок и тайн, они многому учат современных специалистов и главное тому, как войти в диалог с ушедшими поколениями. Уместно здесь вспомнить высказывание архитектора Бруно Таута: «Всё, что хорошо функционирует, хорошо и выглядит». Увы, современные конструкции зданий и сооружений ничего у зрителя не вызывают. Минимализм, функционализм и экономия во всём приводят к пустоте и однообразию. Всё больше распространяется и утверждается функционализм, а визуальные характеристики зданий исчезают, верх берёт примитивизм. На голой стене главных фасадов отсутствуют реперные точки, и соответственно нет образов. Человек испытывает некий дискомфорт, отворачивается от подобной дематериализованной стены. При подобной застройке у людей увеличиваются психические заболевания, растёт агрессия. Задача архитекторов и строителей найти выход из возникших тупиковых ситуаций. Используя приобретённые знания и навыки проектирования, о которых и пойдёт речь далее, формируя у себя чувство прекрасного, молодым строителям будет под силу исправить эти ошибки. О правилах и методах проектирования зданий и сооружений и пойдёт разговор в этой книге.

В настоящее время — время перемен, когда стремительно меняются технологии строительного производства, возникают иные подходы к архитектуре зданий и сооружений, появляются новые строительные материалы и всё более широко внедряются информационные методы управления производства, очень важно сохранить базовые естественно-научные основы, найти нужные знания, без которых прогресс может обернуться регрессом. Учебный процесс тогда будет эффективен, когда у студента будет формироваться чёткая, логически обоснованная картина, объединяющая, казалось бы, различные, учебные дисциплины и дающая в будущем целостное видение проектируемых зданий и инженерных сооружений.

Информационная база, необходимая для разработки любого даже самого простого проекта, каждый год увеличивается, дополняется и обновляется. В этих условиях от специалиста требуется овладеть навыками аналитического и системного подхода, которое не приведёт к катастрофе, как естественного происхождения, так и вызванное непрофессиональным, поверхностным представлением о работе того или иного сооружения. Отсюда следует, что с первых же занятий студент должен осваивать теоретический курс, одновременно решая частные проектные задачи, которые в заключение выливаются в полноценный курсовой

проект. Объяснять отвлечённый теоретический материал — элементы зданий, фасадов, перекрытий и фундаментов, когда у студентов ещё не имеется ясного устойчивого представления об архитектурно-строительных системах зданий методах расчёта, материалах является абсолютно неэффективным. К моменту выполнения курсового проекта многие теоретические представления о зданиях забываются, и приходится заниматься повторением пройденного, что сказывается на качестве учебного проекта. Следует помнить о том, что работая с нормативно-технической документацией, в том числе с каталогами, на студента обрушивается огромный поток чуждой ему информации. Одних только плит перекрытий 1ПК — 160 марок, сплошных плит — 172 марки, оконных блоков — более 40, наружных панелей — 110, стенных блоков — 370, подушек ФЛ — 122, колонн серии 1.020.1 — 1446 марок, ригелей серии 1.420 — 132 марки, фундаментных балок — 440, оконных перемычек — 86 марок, свай — 237 марок, а прокатных профилей — более 200. Не говоря уже о таких незначительных элементах, как пластические элементы фасадов, вентблоки, санкабины, фризовые камни, шахты лифтов, кровельные материалы, арматура и т. д. Можно легко представить степень неопределённости по формуле К. Шеннона и оценить трудности освоения материала, когда он не привязан к конкретному проекту и его выбор был сделан на основе расчёта осмысленно. Научить студентов разбираться в этой документации, самостоятельно принимать решения и свободно читать любую проектную документацию — вот цель данной работы.

Первое на что следует обратить внимание это природно-климатические условия строительства объекта (индивидуально по вариантам городов). Исходя из этих условий, нужно произвести необходимые расчёты и выбрать все ограждающие конструкции, оформить всё в виде эскизов. Далее в соответствии с заданием и вариантом топографии квартир на типовом этаже, например 1-1-1-2-2-3-3 (или 1-2-2-2-3-3-4) и приведёнными в СП54.13330.2011 полезными площадями, студент выбирает их плановые размеры, исходя из плит перекрытия. Следующий этап заключается в том, чтобы выполнить в масштабе 1:100 на формате А3 три варианта планов здания с различной комбинацией квартир, размещая квартиры относительно стандартной лестницы (2ЛП 25.13 и 1ЛМ 27.12.14-1). Толщину наружных стен — по выше приведённому расчёту, толщину внутренних капитальных стен принять 380 мм (510 мм). Выполнить обводку «тёплого контура». Выбрать оптимальное решение плана (критерии оптимизации). Привязать все капитальные стены к КРО по ГОСТ Р 1501-92 и ГОСТ Р21.1101-92 и ГОСТ 28984-91.

Порядок всех последующих практических заданий следует по схеме: проверка всех размеров плана здания, схема плит перекрытия, компоновка всех помещений, окна, двери, проверка всех размеров окон (просветы) и простенков, заполнение ведомостей, спецификаций плит и перемычек. В это же время студенты знакомятся с противопожарными СНиП 21-01-97 и нормами СанПи Н2.1.2.1002-2000 при проведении теоретических занятий (воздухообмен, освещённость, пути эвакуации, варианты дверей, материалы покрытий полов, отделочные материалы, входной узел, мусоропровод, лифты и т. д.).

Для того чтобы решить эту непростую задачу был разработан данный учебник, состоящий из 2 частей: в первой — акцент делается на знакомстве с понятиями: здания и инженерные сооружения, на классификации объектов строительства, на основных конструктивных особенностях (схемах) и архитектурных стилях. Особое внимание уделяется природно-климатическим условиям строительства и различным нагрузкам и воздействиям на здания и сооружения. Рассмотрены конкретные условия строительства и решены инженерные задачи по выбору наружных ограждающих конструкций гражданских зданий (стены, крыша, световые проёмы, полы на первом этаже, материалы и их физико-механические характеристики). Приведён пример составления задания при реальном проектировании и адаптированное задание для учебных целей. При решении задач использовались авторские методические приложения и пособия, а также актуализированные версии нормативно-технических документов и рабочих каталогов. Рассмотрены вопросы проектирования фундаментов перекрытий и покрытий, даны правила заполнения ведомостей и спецификаций, а также требования по оформлению чертежей в соответствии с ГОСТ 21.1501 и ГОСТ 21.1101.

Весь процесс проектирования и организации строительства любого здания или сооружения требует от архитектора-проектировщика не только творческой фантазии, но и хорошее знание той огромной нормативно-технической базы, без которой невозможно принимать грамотные решения той или иной прикладной задачи. Под нормативно-технической базой в учебном процессе понимается библиотека, состоящая из СНиП, СП, ТСН, ТУ, ГОСТ, различные отраслевые стандарты, каталоги, сборники каталожных листов и паспортов проектов. Наша задача — научить студентов свободно пользоваться материалами этой технической библиотеки для обоснования своего решения при выполнении практико-ориентированных задач и выполнении всех проектов. Выработав в себе это умение, студент сможет не только решать прикладные задачи, но самое главное будет свободно ориентироваться, и читать любую проектно сметную и производственную документацию, принимать самостоятельные решения в жизни.

В заключении дан пример разработки проекта гражданского здания. Независимо от того, в каком виде будет разработан и оформлен курсовой проект или задача, главное не способ исполнения планов, фасадов, разрезов и деталей, а выработка у студента навыков находить правильные решения. Независимо от сложности композиционного решения объекта проектирования надо помнить и подчёркивать, что в основе лежат всегда простые идеи способа передачи нагрузок от одного элемента к другому, знание как работают элементы конструкции и каким образом все усилия передаются на фундамент и основание. Для осмысливания материала в тексте учебного пособия делаются некоторые отступления под заголовками «Информация к размышлению». В книге приведено достаточное количество вариантов решения задач и примеров. При решении задач использовались авторские методические приложения и пособия, а также актуализированные версии нормативно-технических документов и рабочих каталогов. Для удобства работы в приложении имеются: список нормативно-технической литературы, справочные методические указания, таблицы и графики, перечень нормативно-технической документации, словарь терминов, слова-дескрипторы на русском и английском языках.

Во второй части книги будут приведены индивидуальные задания по всем основным разделам курса, включая индивидуальные задания для выполнения курсовых и дипломных проектов.

1

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АРХИТЕКТУРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

1.1. АРХИТЕКТУРА И АРХИТЕКТУРНЫЕ СТИЛИ

Архитектура и архитектурные стили всегда отражали и будут отражать уровень развития общества, в том числе культурный, его повседневные запросы и требования. Из истории нам известны такие стили, как романский, готический, неоготический, ренессанс, барокко, ампир и т. д. Все основные самые известные и сохранившиеся до наших дней сооружения, построенные человеком за исторический период, составляют знаменитую триаду: храм — обитель Бога, с эпохи Ренессанса — замок и дворец как жилище божественного человека. Sedlmaur H/ Verlust der Mitte: Die bidende Kunst des 19/ Und 20/ Salzburg: Muller, 1948. В эту триаду не входили дома, предназначенные для населения, т. е. массовое жилищное строительство. Долговечность построек соответствовало мировоззрению людей, живущих в минувшие эпохи, их восприятию времени и месте человека в мире и во Вселенной. Менялась жизнь, менялись общественные отношения, уклад экономики, изменялось отношение людей к объектам капитального строительства, зданиям, сооружениям и к своему жилищу. Начало XX века характеризуется как эпоха функционального минимализма — общественно значимые здания храмы и дворцы утрачивают свою оригинальность и стилистическую определённость, преобладающая неоготика превращается в пустую форму. Материалом, из которого строятся здания любого назначения, — бетон и железобетон.

Во второй половине XX века возникает направление хай-тек с широким использованием высоких технологий. В качестве материала используется сталь и стекло. Ортогональность сменяется ломанными линиями и визуальной сложностью конструкций.

В конце XX века хай-тек сменяет деконструктивизм, а ему на смену спешит техностиль или китч с широким использованием искусственных материалов, агрессивной технологией, повторяющимися элементами декора. Появляются такие сооружения как ММДЦ «Москва-Сити» с башнями: «Башня на Набережной» (268 м), «Городом столиц» (Санкт Петербург (157 м), Москва (302 м)), «Империя» (239 м) и «Эволюция» (246 м). (Рис. 1, 2) (рис. 1, 2), Лахта центр (462 м) (рис. 3). В этих сооружениях была использована новая система остекления



Рис. 1. Москва-Сити



Рис. 2. Москва-Сити
(вид без башни «Эволюция»)



Рис. 3. Лахта центр. Санкт-Петербург



Рис. 4. Небоскреб Мэри Экс. Лондон



Рис. 5. Здание Медиатеки. Японии



Рис. 6. Музей Науки. Япония

Pilkington Planar (остекление на «спайдерах-пауках» — прозрачные безрамные конструкции).

За рубежом примерами могут быть названы такие объекты: небоскрёб Мэри Экс в Лондоне (рис. 4), архитектор Норманн Форстер (180 м высотой, 40 этажей), музей Гуггенхайма в Бильбао, Испания (рис. 8), архитектор Фрэнк Гери, здание Медиатеки, Япония (рис. 5), архитектор Тойо Ито, Музей Науки, Япония (рис. 6), Капсульный дом, Япония (рис. 7).



Рис. 7. Капсульный дом.
Япония



Рис. 8. Музей Гуггенхайма в Бильбао.
Испания

Сроки эксплуатации зданий до XX века измерялись веками. В новое время он сократился до 30–40 лет. Сейчас здания морально устаревают через несколько лет, после чего необходимо либо утилизировать здания, либо производить реновацию, что болезненно оказывается на проживающих в устаревших домах. Всё это характерные черты современной архитектуры — застывшей музыки в камне, как её называли в прежние времена.

Задание для студентов. После вступительной лекции подготовить рефераты и презентации по темам:

- Эволюция архитектурных форм от Стоунхенджа до Античности.
- Эволюция архитектурных форм от Античности до эпохи раннего Средневековья.
- Эволюция архитектурных форм от романского до готического.
- Эволюция архитектурных форм от готического до барокко.
- Эволюция архитектурных форм от барокко до ампира.
- Эволюция архитектурных форм от ампира до модерна.
- Эволюция архитектурных форм

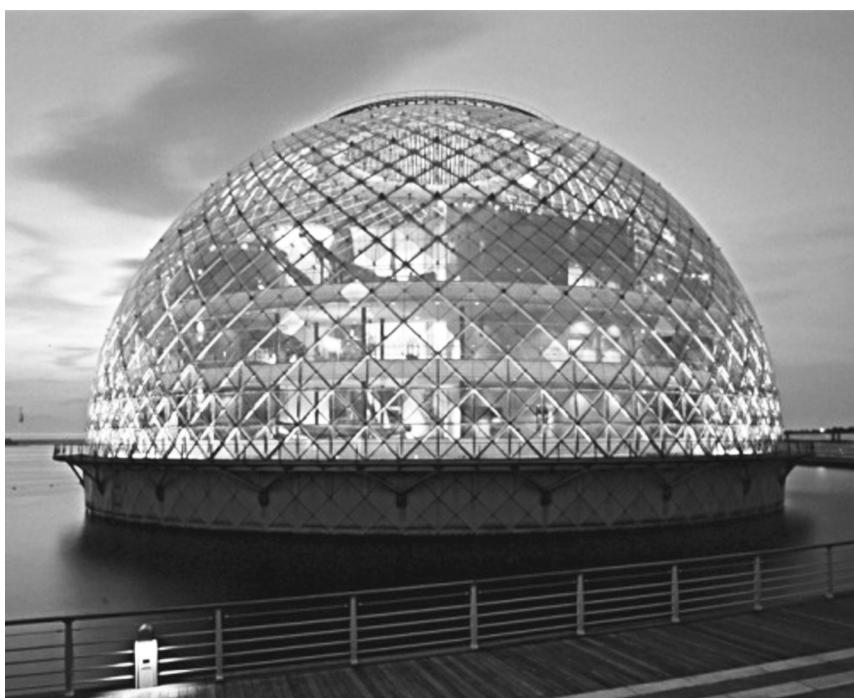


Рис. 9.
Морской музей в Осака, Япония

1.2. ПОНЯТИЕ О ЗДАНИЯХ И СООРУЖЕНИЯХ. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ЗДАНИЯМ. КЛАССИФИКАЦИЯ ЗДАНИЙ. ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ, КАК СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ИСКУССТВЕННОЙ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ЧЕЛОВЕКА В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Сооружение — это искусственная среда обитания, созданная человеком для удовлетворения своих духовных и материальных целей. Сооружения делятся на здания и инженерные сооружения. Здание — это сооружение, внутреннее пространство которого приспособлено для жизни и деятельности человека. Инженерное сооружение не имеет внутреннего объёма, в котором поддерживается требуемый микроклимат. К ним относятся различные мосты, телебашни, астрономические устройства и т. д.

Здание или *дом* — разновидность наземного сооружения с помещениями, созданного в результате строительной деятельности в целях осуществления определенных потребительских функций (проживание, аренда помещений для хозяйственной или иной деятельности людей, хранение продукции или содержание животных, размещение производства).

При знакомстве со зданиями различного назначения вы, прежде всего, замечаете различия их конструкций, форм и в оформлении фасадов. Однако пытаться дифференцировать здания только по этому признаку — различиям в оформлении фасадов, будет далеко не полным и не отражающим базовые различия, которые скрываются за фасадами. В начале, когда архитектор или проектировщик приступает к разработке проектной документации того или иного объекта, он учитывает массу требований и условий, которые ставит заказчик и генподрядная организация. Перечислим основные условия или моменты, которые в той или иной степени должны быть учтены при проектировании зданий различного назначения и попытаемся учесть «вес» каждого условия.

1. Назначение здания (название объекта строительства).
2. Расчётные постоянные и временные нагрузки.
3. Конструктивная схема здания.
4. Природные особенности места строительства.
5. Геометрические параметры здания (высотные характеристики, плановые размеры).
6. Ориентация здания по азимуту и учёт смежных зданий и сооружений.
7. Инсоляция помещений.
8. Конверт теней и возможное затенение фасадов, планировка магистралей.
9. Тепловая защита помещений в здании.
10. Требования соблюдения норм относительно взрывопожарной безопасности здания.
11. Соблюдения требований санитарных норм (СанПиН).
12. Соблюдение требований, касающихся звукоизоляции помещений в здании.
13. Соблюдение требований воздухообмена помещений.
14. Необходимое инженерное оборудование (подъёмно-транспортные средства, специальное оборудование, наличие лифтов, эскалаторов, подъёмников, кондиционеры).
15. Тепло-водо-энергоснабжение (потребляемые мощности), водоотведение, канализация.
16. Средства для маломобильных групп населения.
17. Особенности фасадов и интерьеров проектируемого здания. Заполнение световых проёмов.
18. Пластические элементы фасадов здания (эркеры, мансарды, мезонины, фонари и лоджии).
19. Пятый фасад и его конструктивные особенности.
20. Требования по долговечности, устойчивости и надёжности.
21. Материалы и конструкции, классы, марки и технические характеристики.
22. Ограждающие конструкции и их архитектурные особенности.
23. Ядро жёсткости здания.
24. Пути эвакуации людей из здания.

25. Конструкции перекрытий и покрытий.

26. Конструкции фундамента (ленточный монолитный, ленточный сборный ж. б., стаканного типа ж. б., свайный ростверк, плитный ж. б., комбинированный).

Здание включает в себя сети и системы (оборудование) инженерно-технического обеспечения. Здание может иметь также эксплуатируемые помещения в подземной части. По **назначению** здания принято разделять:

- на **гражданские**, т. е. *жилые дома, гостиницы, общежития, жилые корпуса пансионатов, домов отдыха* и другие (рис. 10–13);



Рис. 10. Летний дворец был построен в стиле Петровское барокко по проекту Доменико Трезини в 1710–1714 гг.



Рис. 11. Жилой дом из монолитного железобетона. XXI в.



Рис. 12. Резиденс-отель в Репино. Середина XX века с последующей реконструкцией (манхардные помещения)



Рис. 13. Жилые дома из кирпича. Санкт-Петербург. Середина XX в.

- **общественные:** *театры, музеи, торговые центры, вокзалы и т. д.* (рис. 14–19);



Рис. 14. Государственный Русский музей.
Санкт-Петербург. Открыт 19 марта 1898 г.



Рис. 15. Российский государственный
институт сценических искусств.
Основан в 1779 г.



Рис. 16. Торговый центр «Галерея».
Санкт-Петербург. 2010 г.



Рис. 17. Витебский вокзал Северной столицы.
1837 г.



Рис. 18. Дания. Замок-дворец Эгесков. 1554 г.



Рис. 19. Копенгаген. Театр. 2005 г.

- **административные** — любые *офисные здания*, то есть предназначенные для размещения офисов (рис. 20, 21);



Рис. 20. Административное здание завода.
Построено в середине XX в.



Рис. 21. Административное здание. 1817–1821 гг.
Арх. В. П. Стасов

- **культовые здания:** *собор, церковь, часовня, монастырь* (рис. 22–29).



Рис. 22. Казанский собор. Санкт-Петербург. А. Воронихин. 1811 г.

Рис. 23. Петропавловский собор.
Санкт-Петербург. Д. Трезини.
30 мая 1712 г. (высота 122,5 м)



Рис. 24. Собор Святой Софии.
Великий Новгород. 1045 г.



Рис. 25. Церковь Святой Девоты.
Монако. Построен в XI в.
Отреставрирован в 1870 г.



Рис. 26. Текис-Дервиш. XV в. Евпатория



Рис. 27. Православная церковь Святого Николая. 1887 г. Йоэнсуу, Финляндия



Рис. 28. Лютеранская старая церковь Уппсалы. 1240 г. Швеция



Рис. 29. Караимские кенассы. 1815 г. Евпатория

- Промышленные: производственные предприятия, заводы, подсобные помещения, энергетические объекты (электростанции), складские помещения (рис. 30–32);



Рис. 30. Кировский завод. Здание мартеновского цеха. Санкт-Петербург



Рис. 31. Здание ТЭЦ



Рис. 32. Здание электростанции

- **сельскохозяйственные:** теплицы, силосные башни, помещения для скота, склады и мастерские с/х техники (рис. 33, 34).



Рис. 33. Фермерское хозяйство



Рис. 34. Ангар

Сооружение — результат строительства, представляющий собой объемную плоскостную или линейную строительную системы. Сооружение, не имеющее надземной части, не является зданием.

Строительные сооружения подразделяются:

- **инженерно-технические сооружения** — мосты (рис. 35, 36);



Рис. 35. Мост Александра Невского в Санкт-Петербурге, 1965 г. (длина 905,7 м)

- гидростанции;



Рис. 36. Саяно-Шушенская ГЭС на Енисее. 1963–2000 гг.
Одна из самых больших ГЭС в мире (высота 242 м, длина 1077 м)

- дымовые трубы, мачты, радио- и телевизионные башни(рис. 37);



Рис. 37. Телебашня. Санкт-Петербург. 1986 г. (высота 326 м)

- подземные сооружения — тоннели, подземные сооружения метрополитена, убежища и другое (рис. 38–42).



Рис. 38. Станция метро Автово.
Санкт-Петербург. 1955 г.



Рис. 39. Станция метро Адмиралтейская.
Санкт-Петербург. 2011 г. (глубина станции 86 м)

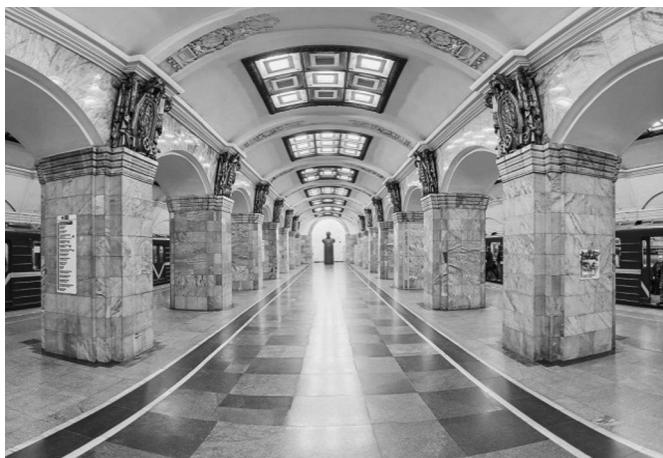


Рис. 40. Станция метро Кировский завод.
Санкт-Петербург. 1955 г.



Рис. 41. Маунт Поламарская
астрофизическая обсерватория. 1928 г.

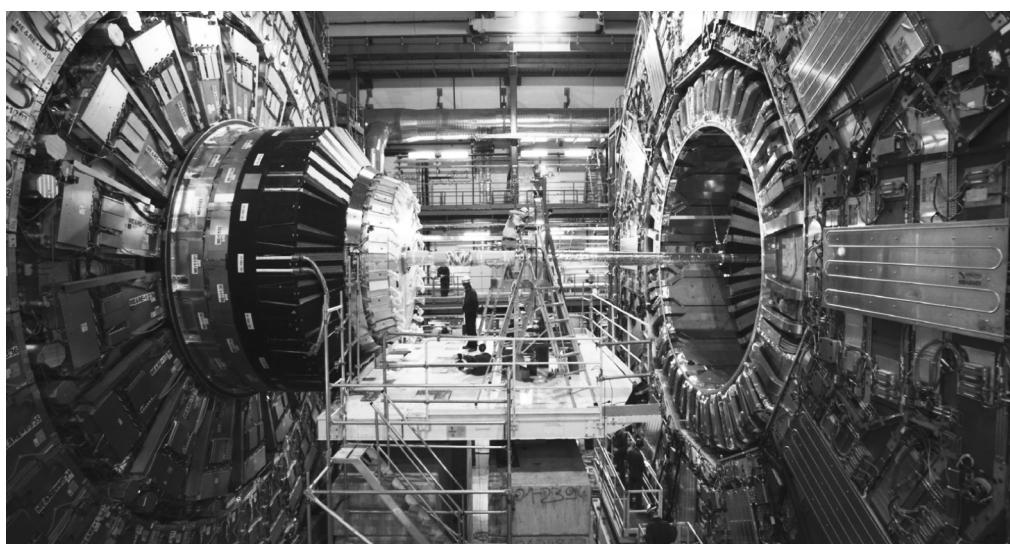


Рис. 42. Ускоритель заряженных частиц в Церне. Женева (Большой адронный коллайдер). 2008 г.
Создавали 10 тыс. ученых и инженеров из 100 стран мира (длина 27 км)

Конец ознакомительного фрагмента.
Приобрести книгу можно
в интернет-магазине
«Электронный универс»
e-Univers.ru