

АРХИТЕКТУРА И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО

ARCHITECTURE AND URBAN PLANNING

Вестник Томского государственного
архитектурно-строительного университета.
2025. Т. 27. № 4. С. 9–19.

ISSN 1607-1859 (для печатной версии)
ISSN 2310-0044 (для электронной версии)

Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo
arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta –
Journal of Construction and Architecture.
2025; 27 (4): 9–19.
Print ISSN 1607-1859
Online ISSN 2310-0044

НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 72.036

DOI: 10.31675/1607-1859-2025-27-4-9-19

EDN: BIJYZF

ИНДИЙСКИЙ ЭТАП В ТВОРЧЕСТВЕ ЛЕ КОРБЮЗЬЕ. ПРОЕКТ ГОРОДА ЧАНДИГАРХ (1950–1960 ГГ.)

Евгений Николаевич Поляков, Ольга Павловна Полякова

*Томский государственный архитектурно-строительный университет,
г. Томск, Россия*

Аннотация. Актуальность исследования обусловлена значением творческого наследия Ле Корбюзье как одного из ключевых архитекторов XX в., чьи градостроительные идеи оказали существенное влияние на развитие современной урбанистики. Особый интерес представляет его работа в Индии, где он смог воплотить свои теоретические концепции в проекте города Чандигарх (1950–1960 гг.) – единственном реализованном примере планировки целого города.

Цель исследования заключается в анализе архитектурно-градостроительных решений Ле Корбюзье, заложенных в проект Чандигарха, включая его социально-политическую и эстетическую концепции, а также их влияние на формирование современного градостроительства.

В результате исследования выявлены основные социально-политические и архитектурно-дизайнерские концепции Шарля-Эдуарда, заложенные в общую схему генплана, решения пешеходно-транспортных сетей, садово-парковых зон и архитектурные решения административного центра. Проект Чандигарха демонстрирует уникальный синтез западных модернистских идей и восточного контекста, что делает его важным объектом изучения в истории архитектуры и градостроительства.

Ключевые слова: Жаннере-Гри (Ле Корбюзье), Чандигарх, градостроительство, модернизм, архитектурное наследие, Индия

Для цитирования: Поляков Е.Н., Полякова О.П. Индийский этап в творчестве Ле Корбюзье. Проект города Чандигарх (1950–1960 гг.) // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2025. Т. 27. № 4. С. 9–19. DOI: 10.31675/1607-1859-2025-27-4-9-19. EDN: BIJYZF

ORIGINAL ARTICLE

INDIAN STAGE IN CREATIVE ACTIVITY OF LE CORBUSIER. CHANDIGARH-CITY PROJECT (1950–1960)

Evgenii N. Polyakov, Ol'ga P. Polyakova

Tomsk State University of Architecture and Building, Tomsk, Russia

Abstract. This work is important to study the creative heritage of Le Corbuier as one of the key architects of the 20th century, whose urban planning ideas had a significant impact on the development of modern urbanism. Of particular interest is his activity in India, where he implemented his theoretical concepts in the Chandigarh city project (1950–1960).

Purpose: The aim of this work is to analyze architectural and urban planning solutions of Le Corbusier, incorporated into the Chandigarh project, including his socio-political and aesthetic concepts, as well as their influence on the formation of modern urban planning.

Research findings: The main socio-political and architectural design concepts of Charles-Edouard, are identified. They are incorporated in the general scheme of the master plan, solutions for pedestrian and transport networks, garden and park areas and architectural solutions for the administrative center. The Chandigarh project demonstrates a unique syn-thesis of Western and Eastern modernist ideas, making it an important object of study in the history of architecture and urban planning.

Keywords: Jeanneret-Gris (Le Corbusier), Chandigarh, urban planning, modernism, architectural heritage, India

For citation: Polyakov E.N., Polyakova O.P. Indian Stage in Creative Activity of Le Corbusier. Chandigarh-City Project (1950–1960). Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta – Journal of Construction and Architecture. 2025; 27 (4): 9–19. DOI: 10.31675/1607-1859-2025-27-4-9-19. EDN: BIJYZF

Исследование посвящено «индийскому этапу» в творческой карьере Шарля-Эдуарда Жаннере-Гри (Ле Корбюзье), в ходе которого ему удалось реализовать свою давнюю мечту о строительстве города нового типа. Гениальный архитектор, живописец и инженер мечтал создать идеальный мегаполис, все составные части и элементы которого предназначены для обеспечения комфортных условий жизни жителей: «По словам архитектора, дома должны быть одновременно удобными “машинами для жилья” и “обиталищами красоты”. Недаром одна из его книг, написанная в 1933 г., была названа “Лучезарный город”...» [1].

Еще в 1922 г. Шарль начал работу над генеральным планом «Буазен» («Современный город на 3 млн жителей»). Развивая градостроительные новации барона Ж.-Э. Османа (1853–1870 гг.), он разработал свою собственную версию радикальной модернизации средневековой застройки Парижа на правом берегу Сены, которую он считал «построенной на перекрестках дорог и протоптанной копытами ослов» [1]. Архитектор планировал перестроить половину зданий французской столицы, увеличив высоту новых жилых домов до 20 этажей, создать современную систему дорог и разбить город на «квадраты», тем самым повысив комфорт проживания (рис. 1).

Идеальный город, по мнению Ле Корбюзье, должен иметь гармоничную связь с окружающим его природным ландшафтом. Все его жилые ячейки должны быть оснащены совершенным технологическим оборудованием, мак-

симально удобным в эксплуатации, и обеспечивать комфортные условия жизни для их обитателей.

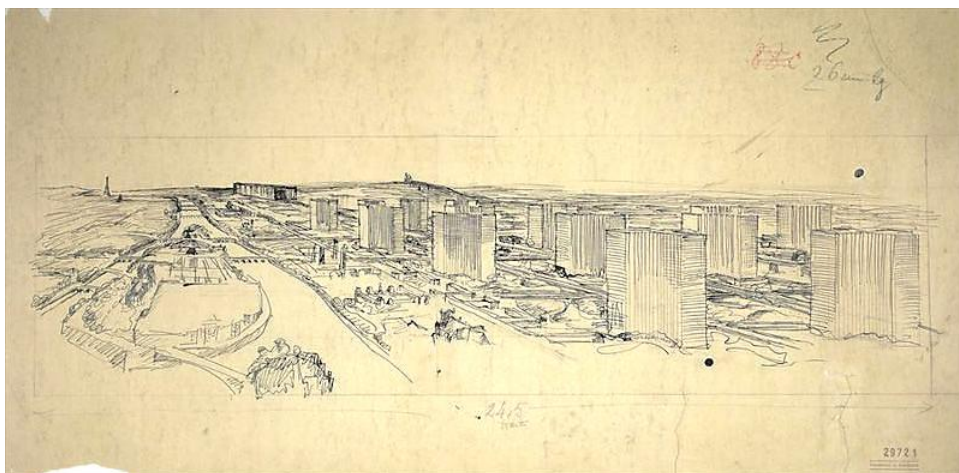


Рис. 1. Предварительный эскиз «Лучезарного города» Ле Корбюзье [1]

Fig. 1. Preliminary sketch of Le Corbusier's "Radiant City"

В 1925 г. Ле Корбюзье продемонстрировал заверченный вариант «Лучезарного города» (La ville radieuse) на Парижском Осеннем салоне: «На чертежах смелого градостроителя старые районы французской столицы, расположенные на правом берегу Сены, были уничтожены: на их месте должны были появиться 18 одинаковых небоскребов, окруженных автострадами, пешеходными зонами и парками. Проект также предполагал возведение некоторого количества малоэтажных зданий...» (рис. 2).

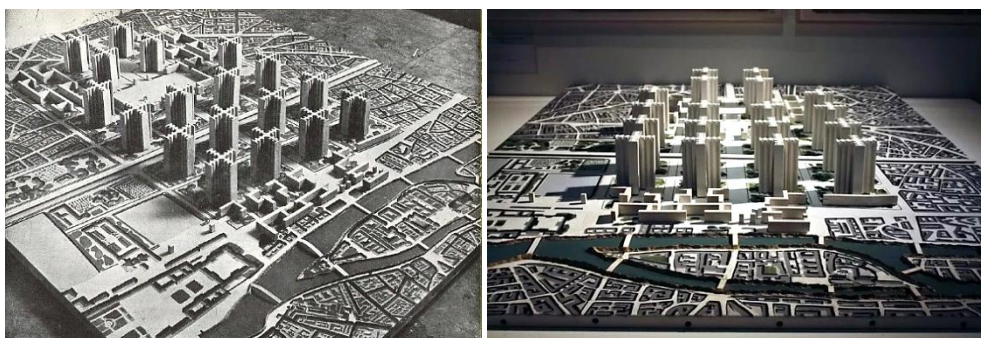


Рис. 2. Ле Корбюзье. Проект реконструкции центра Парижа. План Вуазен (Plan Voisin, 1925 г.)¹

Fig. 2. Le Corbusier. Project for the reconstruction of the center of Paris. Plan Voisin, 1925

«План Вуазен» стал своего рода сенсацией. Он неоднократно обсуждался на страницах французской прессы. Ведь общая площадь его застройки не пре-

¹ URL: https://avatars.mds.yandex.net/i?id=2021470e4381a524b118ad_1927b027_ff_1-5312795-images-thumbs&n=13

вышла 12 % от всей территории. Почти треть ее отводилась под транспортную инфраструктуру, поскольку Ле Корбюзье считал, что старые города совершенно не приспособлены для передвижения и хранения автомобилей. Дело в том, что Шарль-Эдуард имел собственный автомобиль, а в 1928 г. совместно со своим кузеном Пьером Жаннере даже разработал проект эргономичного автомобиля Voiture Minimum (рис. 3).

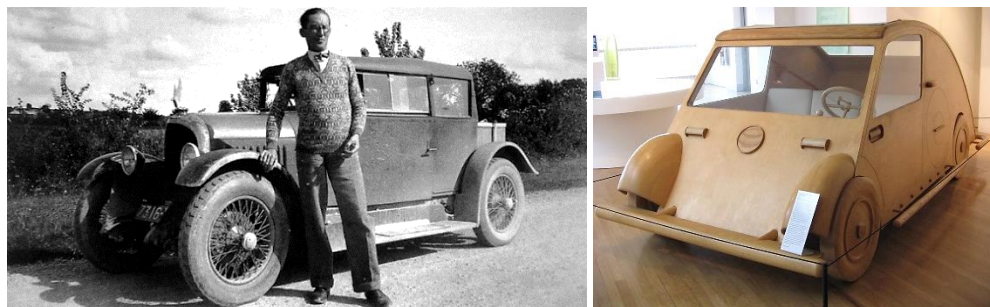


Рис. 3. Ле Корбюзье перед своим Voisin (слева); макет его минималистичного автомобиля Voiture Minimum (1936 г.) (справа)

Fig. 3. Le Corbusier in front of his "Voisin" (left) and model of his minimalist car "Voiture Mini-mum" (right), 1936

Ле Корбюзье, пристально следивший за развитием автомобилестроения, сумел уловить тенденции того времени – зарождающийся дух аэродинамики, рост спроса на небольшие «народные» автомобили и другие популярные в то время направления в автомобильном дизайне. Проект Ле Корбюзье не выиграл конкурс и, насколько известно, никогда даже всерьез не рассматривался крупными автопроизводителями. Тем не менее очаровательное маленькое купе оказало заметное влияние на дизайнеров того времени.

Социальную концепцию «Дом – машина для жилья» архитектор успешно апробировал в многоэтажном доме-коммуне («жилой единице») на окраине Марселя (1945–1952 гг.) [2, 3]. Однако творческие амбиции французского мастера требовали кардинального расширения масштабов проектирования.

Следует отметить, что значительную часть жизни Ле Корбюзье провел в поисках места для возведения «Лучезарного города». В этом и других своих проектах (градостроительные планы для Буэнос-Айреса, Антверпена, Рио-де-Жанейро, Алжира) зодчий развивал совершенно новые архитектурно-планировочные концепции. Он стремился повысить комфорт проживания в городах, создавая в них ландшафтные зоны, современную сеть транспортных магистралей – и все это при значительном увеличении высоты зданий и плотности населения. Таким образом мастер открыл в себе еще одну грань – урбаниста. Ему удалось реализовать свои экстравагантные замыслы во многих городах Европы, Азии, Африки, Южной Америки, СССР. Архитектурные идеи Корбюзье поражали заказчиков своей новизной. Но это были всего лишь отдельные здания, в целом не менявшие городского облика.

В 1951 г. правительство Индии, освободившейся от колониального гнета Великобритании в 1947 г., пригласило его возглавить строительство новой сто-

лицы в восточной части бывшего штата Пенджаб – г. Чандигарх. Эта территория была закреплена за Индией при разделении штата с Пакистаном. Она стала именоваться Индийский Пенджаб. В состав Пакистана вошла западная, большая по площади, часть штата, в том числе его бывшая столица – древний город Лахор (рис. 4).



Рис. 4. Карта штата Пенджаб (Индия, Пакистан)

Fig. 4. Map of the state of Punjab (India, Pakistan)

Ле Корбюзье был приглашен в Индию премьер-министром Джавахарлалом Неру (1889–1964) (рис. 5).

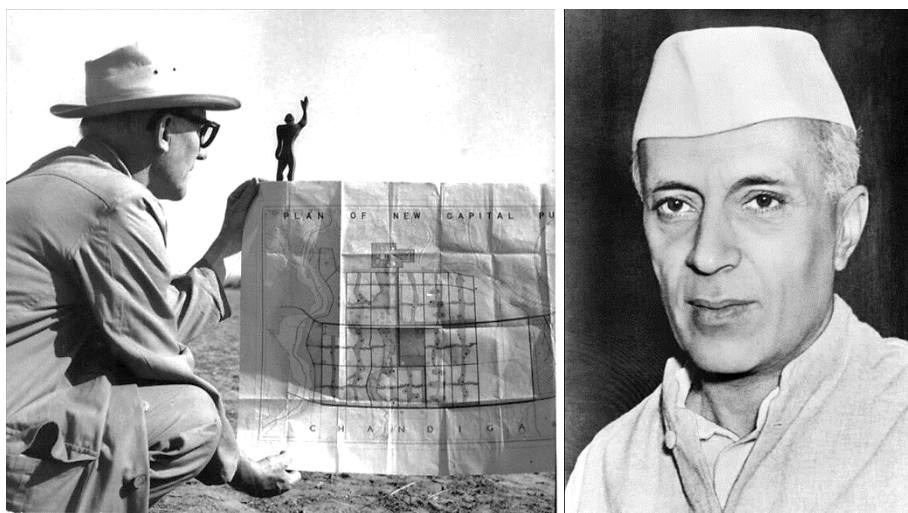


Рис. 5. Ле Корбюзье с планом Чандигарха (слева) Джавахарлал Неру – председатель Индийского национального конгресса, первый премьер-министр Индии, 15 августа 1947 г. лично поднявший флаг независимой Индии над Красным фортом в Дели (справа)

Fig. 5. Le Corbusier with a plan of Chandigarh (left) and Jawaharlal Nehru (1889–1964), the Chairman of the Indian National Congress, the first Prime Minister of India (right)

В своей внутренней политике Джавахарлал Неру был нацелен на примирение различных этнических и религиозных групп Индии, включая индуистов, мусульман и сикхов, а также на урегулирование противоречий между различными политическими партиями. В экономической сфере Неру стремился совместить принципы государственного планирования и элементы рыночной экономики, избегая при этом радикальных решений и сохраняя единство различных фракций в Конгрессе, включая правые, левые и центристские группы. Одной из задач, призванных открыть новую эру в истории страны, было строительство Чандигарха.

Поскольку в Индии в то время не было квалифицированных градостроителей, премьер-министр вынужден был обратиться за помощью к зарубежным специалистам. Первоначально разработкой генерального плана занимались Альберт Майер (США) и Мэтью Новицки (Польша). В 1949 г. они разработали генеральный план, согласно которому «город должен был быть разделен на автономные районы с собственными рынками, школами и зонами отдыха, чтобы жители могли получать доступ к основным услугам на небольшом расстоянии...» [4]. Однако внезапная трагедия – авиакатастрофа, в которой погиб Мэтью Новицки 1 сентября 1950 г., выполнивший основную часть данного проекта, а также отказ А. Майера от дальнейшей работы в силу преклонного возраста оставили проект без руководства. Должность главного архитектора Чандигарха оставалась вакантной до середины 1951 г.

Первоначально Ле Корбюзье был настроен скептически и отверг предложение двух индийских чиновников, посетивших его офис на ул. Севр, 35, в Париже в 1950 г. Однако постепенно его отношение изменилось. Стимулом для согласия стало не материальное вознаграждение (предложенная зарплата в 2000 фунтов в год была значительно ниже его обычного гонорара), а возможность воплотить в жизнь свои идеи, связанные с градостроительством и архитектурой [5].

Летом 1950 г. Ле Корбюзье начал активную работу над проектом Чандигарха. Он углубился в изучение культурного и архитектурного наследия Индии. «Понятие монументальности связывалось в его представлении с классикой – но в данном случае основанной не на европейской античности, а на классических принципах культуры Востока... Их он находил в древнеиндийском зодчестве, но в еще большей мере – в зодчестве империи Великих Моголов – ансамблях мертвого города Фатихпур-сикри и живого Джайпура. Он изучал легкие многоярусные надстройки над кровлями дворцов, глубокие лоджии и портики, абстрактно-геометрические формы громадных каменных сооружений-инструментов в обсерваториях Дели и Джайпура XVII в. Он отметил и созданную Эдвином Лютенсом планировку Нью-Дели, умелое использование единого модуля в построении плана. Все это он сопоставлял с принципами “Афинской хартии”, приемами гармонизации с помощью Модулора и, конечно же, с суровой эстетикой “грубого” бетона...» [6].

Проект был разработан всего за четыре месяца, однако его реализация сопровождалась многочисленными спорами и конфликтными ситуациями: «Уже в самом начале все его идеи вызвали бурные дебаты. Однако Джавахарлал Неру проникся доверием к Корбюзье и в течение девяти лет помогал ему в работе над Чандигархом...» [6] (рис. 6).



Рис. 6. Наложение 3D-плана на съемку города²

Fig. 6. Overlay of a 3D plan on a city survey

Ле Корбюзье рассматривал город как живой организм, полагая, что городское планирование должно отражать естественный порядок и функциональность человеческого тела. «Подобно тому, как в теле есть отдельные системы и органы, которые выполняют определенные функции в гармонии друг с другом... город должен быть организован таким образом, чтобы каждая его часть служила определенной цели, работая вместе как единое целое...» [4].

Капил Сетиа, нынешний глава города, сидит за столом под гигантским генеральным планом, занимающим большую часть стены позади него. На его визитной карточке изображен символ города – скульптура «Открытая рука» Ле Корбюзье. «Он сравнил свой план с человеческим телом, – объясняет Сетиа, – с капитальными зданиями во главе, центральным деловым районом в качестве сердца, промышленными районами на восточном фланге и зоной знаний и образования на другой стороне в качестве двух рук...» [5].

Через пять лет на плоскогорье у отрогов Гималайских гор, среди зелени бамбуковых и эвкалиптовых рощ вырос удивительно светлый и красивый город, полностью освобожденный от трущоб: «Наконец-то осуществилась мечта Ле Корбюзье о муниципальном центре, в котором архитектура находится в полной гармонии с природой и человеком...» [1].

Французский зодчий кардинально переосмыслил понятие «мегаполис». Он сохранил идею автономных секторов, заложенную в плане А. Майера, однако внес некоторые изменения. Ле Корбюзье остановился на прямоугольной системе сеток, где каждый участок был бы однородным по размеру и форме. В отличие от изогнутых дорог в плане Майера, он сделал их более прямыми, чтобы улучшить транспортное сообщение (рис. 7).

² URL: https://dzen.ru/a/W5QCl4-RYQCp_QB3?ysclid=mbd6qebaqz420171384

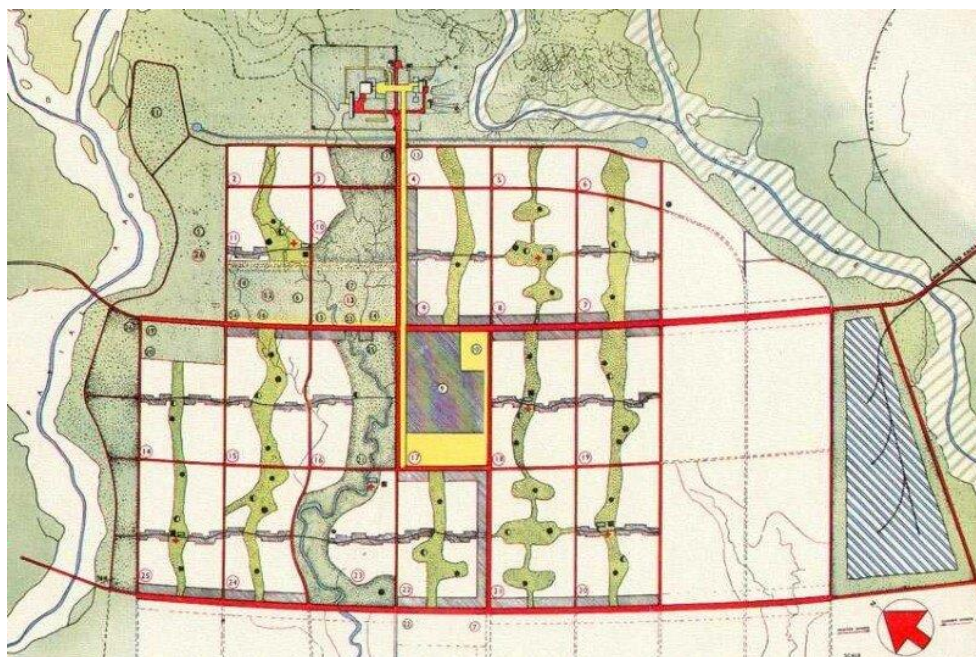


Рис. 7. Зеленые зоны в структуре города³
Fig. 7. Green areas in the city structure

Дорожная сеть не подчинена жесткой геометрии. Она «живая» и в меру криволинейна. Транспортные потоки и пешеходное движение разделены. Город пронизывают озелененные бульвары свободной планировки: «Таким образом, демонстрируется отказ от традиционного, “дорожно-тротуарного” города, господствовавшего в те годы. Простая и логичная градостроительная структура Чандигарха на многие десятилетия определила принципы проектирования городов...» (И.Г. Лежава, 12.11.2012) [7].

Город был поделен на 47 секторов, каждый размером 800×1200 м. В каждом секторе смешаны жилая, рабочая и торговая зоны. Это делает город полностью пешеходным. Все учреждения, начиная от школы и заканчивая магазинами, находятся в 10 мин ходьбы. «Транспортная система представлена дорогами разного размера от крупных магистралей до живописных зеленых улочек внутри секторов. Самые крупные магистрали делили город крест-накрест. Вдоль секторов шли зеленые пешеходные улицы с объектами социальной инфраструктуры, а поперек – проезды торговые...» [8]. В данном проекте Ле Корбюзье реализовал идею разделения транспортных путей: «Автомagистраль VI ведет к Капитолию и связывает Чандигарх с другими городами страны, V2 – это “артериальные”, главные шоссе города, V3 – проспекты, разделяющие Чандигарх на прямоугольные секторы. В этих микрорайонах живут от 5 до 25 тыс. чел. V4 – улицы с магазинами внутри секторов, V5 – кольцевая дорога микрорайонов, V6 – подъездные улицы к жилым домам, V7 – пешеходные и велодорожки. Ле Корбюзье

³ URL: https://dzen.ru/a/W5QCl4-RYQCp_QB3?ysclid=mbd6qebaqz420171384

сравнивал такое разделение с кровообращением, лимфатической и дыхательной системами человека...» [8].

Здесь нет двух одинаковых секторов, но главный принцип их построения остался единым. Как и европейские города, Чандигарх разделен не по кастам, а по уровню доходов различных групп населения: «Каждый сектор – небольшой самостоятельный город со своей инфраструктурой, школой, рынком. В центре разбит большой парк, а на окраинах – парковки. Попасть в центр сектора на собственной машине невозможно... До школ и домов жители добираются пешком или на общественном транспорте... По всему городу зеленой линией проходит долина Лейжер, оазис с водоемами и садами. Вокруг Чандигарха Корбюзье предусмотрел природную зону шириной 16 км, на которой было запрещено строить. Так он хотел сохранить город от разрастания...» [9].

Ле Корбюзье также решил проблему водоснабжения этого города, поскольку чистейшая вода залегает здесь на глубине 80 м. Поэтому на продолжении Капитолийского бульвара построили плотину и создали озеро. Архитектор категорически запретил движение моторных лодок по этому озеру, не разрешался также проезд транспорта по окружающей его дороге: «Он также запретил вечернее освещение за исключением полускрытого “бивуачного” подсвета газонов. Поэтому в ночное время в воде отражались звезды, днем – горы и небо; и все это – в абсолютной тишине. При создании озера на плотине был установлен мемориальный камень, на котором на четырех языках: хинди, пенджабском, урду и английском – начертано: “Создатели Чандигарха подарили это озеро и эту плотину гражданам нового города, чтобы избавить их от монотонности городской жизни, чтобы они наслаждались красотой природы в мире и тишине”...» [8].

Как ни странно, город Чандигарх до сих пор не разросся. При жизни Ле Корбюзье было построено 30 городских секторов, сейчас их число увеличилось до 57. Население Чандигарха превышает миллион человек. Благодаря рациональной планировке, заложенной Ле Корбюзье, Чандигарх избежал перенаселенности и хаотичной застройки – проблем, характерных для многих крупных городов Азии. Каждый дом в этом городе имеет водопровод и электрическое освещение. Правительственные здания, объединенные в ансамбль, выглядят торжественно, величаво и без угнетающей простого человека монументальности.

Таким образом, проект Чандигарха стал уникальным примером воплощения градостроительных идей Ле Корбюзье, сочетающим функциональность, эстетику и гармонию с природой. Переосмысление концепции «города как живого организма», реализация принципов зонирования пространства, разделения транспортных потоков и пешеходных зон, акцент на экологическую составляющую сохраняют актуальность и сегодня.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Семенова С. Чандигарх: Город Солнца – триумф великого архитектора // Большая Азия : электронное издание : [сайт]. URL: <https://bigasia.ru/publication/chandigarh-gorod-solnca-triumf-velikogo-arhitekтора/?ysclid=ma4wgpwb3h850492175> (дата обращения: 11.06.2025).
2. Поляков Е.Н., Полякова О.П., Воевода Ю.Е. Дома-коммуны в архитектурном наследии Ле Корбюзье. «Жилая единица» в Марселе (1945–1952) // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2024. Т. 26. № 6. С. 24–43.

3. Поляков Е.Н., Полякова О.П., Воевода Ю.Е. Организация внутреннего пространства Марсельской «жилой единицы» (Ле Корбюзье, 1945–1952 гг.) // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2025. Т. 27. № 1. С. 25–43.
4. Чандигарх Ле Корбюзье: модернистский город, построенный с нуля // The Culture Map. URL: <https://theculturemap.com/le-corbusier-chandigarh-architecture/> (дата обращения: 10.06.2025).
5. Crabtree James. Le Corbusier's Chandigarh: an Indian city unlike any other // Financial Times. 2015. Jul 3. URL: <https://www.ft.com/content/2a194cb4-1a8d-11e5-a130-2e7db721f996> (дата обращения: 11.06.2025).
6. Иконников А.В. Архитектура XX века: Утопии и реальность. В 2 томах / А.В. Иконников. Москва : Прогресс-Традиция, 2001. Т. 1. 654 с. ISBN 5-89826-096-X.
7. Лежава И.Г. Ле Корбюзье. Города // Totalarch. URL: <https://corbusier.totalarch.com/lezhava/2> (дата обращения: 10.06.2025).
8. Чандигарх: идея через пятьдесят лет // PORT Russia. URL: <https://port-magazine.ru/architecture/chandigarh/> (дата обращения: 01.06.2025).
9. Троицкая М. Чандигарх – город в Индии, который с нуля построили Ле Корбюзье и Пьер Жан-нере // Perito. URL: <https://perito.media/posts/india-chandigarh?ysclid=mb1tvuacq9726864557> (дата обращения: 01.06.2025).

REFERENCES

1. Chandigarh. The City of the Sun is the triumph of a great architect. Available: <https://big-asia.ru/publication/chandigarh-gorod-solnca-triumf-veli-kogo-arhitekatora?ysclid=ma4wgpwb3h850492175> (accessed June 11, 2025). (In Russian)
2. Polyakov E.N., Polyakova O.P., Voevoda Yu.E. Communal Houses in Architectural Heritage of Le Corbusier. Unité d'Habitation (1945–1952). *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta – Journal of Construction and Architecture*. 2024; 26 (6): 24–43. (In Russian)
3. Polyakov E.N., Polyakova O.P., Voevoda Yu.E. Interior Organization in Unité D'habitation (Le Corbusier, 1945–1952). *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta – Journal of Construction and Architecture*. 2025; 27 (1): 25–43. (In Russian)
4. Chandigarh Le Corbusier: a modernist city built from scratch. Available: <https://theculturemap.com/le-corbusier-chandigarh-architecture/> (accessed June 11, 2025).
5. Cranbry J. Chandigarh Le Corbusier: an Indian city unlike any other. Available: www.ft.com/content/2a194cb4-1a8d-11e5-a130-2e7db721f996 (accessed June 11, 2025).
6. Ikonnikov A.V. Architecture of the 20th century. Utopias and reality. Volume I. It's a progress Tradition., Vol. 1. Moscow, 2001, 654 p. ISBN 5-89826-096-X. (In Russian)
7. Lezhava I.G. Le Corbusier. Cities. Available: <https://corbusier.totalarch.com/lezhava/2> (accessed June 11, 2025).
8. Chandigarh: an idea through fifty years. Available: <https://port-magazine.ru/architecture/chandigarh/> (accessed June 11, 2025). (In Russian)
9. Troitskaya M. Chandigarh is a city in India, which was built from scratch by Le Corbusier and Pierre Jeanneret. Available: <https://perito.media/posts/india-chandigarh?ysclid=mb1tvuacq9726864557> (accessed June 11, 2025)

Сведения об авторах

Поляков Евгений Николаевич, докт. искусствоведения, профессор, Томский государственный архитектурно-строительный университет, 634003, г. Томск, пл. Соляная, 2, polyakov.en@yandex.ru

Полякова Ольга Павловна, канд. экон. наук, доцент, Томский государственный архитектурно-строительный университет, 634003, г. Томск, пл. Соляная, 2, orppp2010@yandex.ru

Authors Details

Evgeny N. Polyakov, DSc, Professor, Tomsk State University of Architecture and Building, 2, Solyanaya Sq., 634003, Tomsk, Russia, polyakov.en@yandex.ru

Olga P. Polyakova, PhD, A/Professor, Tomsk State University of Architecture and Building, 2, Solyanaya Sq., 634003, Tomsk, Russia, oppopp2010@yandex.ru

Вклад авторов

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.
Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Authors contributions

The authors contributed equally to this article.
The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 05.06.2025
Одобрена после рецензирования 20.06.2025
Принята к публикации 26.06.2025

Submitted for publication 05.06.2025
Approved after review 20.06.2025
Accepted for publication 26.06.2025