

УДК 721:502.12

Е. А. Сухинина, В. П. Титаренко

Саратовский государственный технический университет им. Ю. А. Гагарина

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ «ЗЕЛЕННЫХ» БИЗНЕС-ЦЕНТРОВ

В статье исследуются особенности расположения «зеленых» бизнес-центров на примере крупных мегаполисов — Лондона и Москвы. Проводится графоаналитический анализ размещения экологически устойчивых деловых комплексов в структуре города, района и участка. В процентном соотношении выделяются и сравниваются факторы, влияющие на проектирование «зеленых» офисных зданий. Предлагаются направления развития экологического строительства коммерческих объектов в России.

К л ю ч е в ы е с л о в а: «зеленые» бизнес-центры, экологическая сертификация, экологический стандарт, «зеленые» технологии, устойчивое развитие, городская среда.

Введение

Сегодня последствия человеческой деятельности вызывают глобальные экологические проблемы, требующие незамедлительного решения. Одной из наиболее значимых причин сложившейся ситуации является строительная отрасль. Здания потребляют значительную долю мировых природных ресурсов, являются источником выбросов углекислого газа и твердых бытовых отходов [1—6]. Поэтому в последние десятилетия наблюдается рост интереса к устойчивому проектированию, особенно крупных бизнес-центров.

В начале XXI в. «зеленые» бизнес-центры (ЗБЦ), сертифицированные по экологическим стандартам, становятся важным элементом устойчивой городской среды мегаполисов [7—9].

Цель исследования — выявить основные аспекты, влияющие на размещение «зеленых» офисных зданий в структуре города, района и участка.

Задачи исследования:

- провести графоаналитический анализ размещения экологически устойчивых деловых комплексов за рубежом и в России;
- сравнить зарубежные и отечественные практики внедрения коммерческих комплексов в городскую среду;
- предложить рекомендации для повышения экологичности ЗБЦ в России.

Для анализа собранного материала используется комплексный подход, включающий аналитические, графические и математические методы.

Из открытых источников собраны графические и текстовые данные о ЗБЦ [10, 11]. Применялись различные методы графического анализа, в т. ч. картография, графическая визуализация данных и сравнение объектов. Математический метод исследования использован для расчетов значений, показывающих целесообразность размещения экологичных офисов в структуре города, района и участка. Показатели рассчитаны по формуле:

$$x\%_{\text{cp}} = \frac{x\%_1 + \dots + x\%_n}{n}, \quad (1)$$

где $x\%_{\text{cp}}$ — средний процент по изучаемому аспекту; $x\%_1 + \dots + x\%_n$ — сумма всех решений по исследуемому аспекту, %; n — количество решений.

Вопросами изучения особенностей проектирования экологических объектов в городской среде занимались многие ученые за рубежом и в России.

Российские исследования устойчивых архитектурно-градостроительных решений приводятся в работах: Е. А. Ахмедовой, А. Л. Вергунова, Б. М. Гурова, А. В. Крашенинникова, В. А. Нефедова и др. Вопросы экологически безопасного размещения коммерческих зданий рассматриваются в трудах зарубежных исследователей: Р. Кастро, П. Пасанен, Р. Го, Ю. Мин, Д. Кроули, И. Ахо и др.

Определено, что в зарубежной практике при размещении ЗБЦ учитываются интеграция здания в «природный каркас» города, доступность инфраструктуры, увеличение зеленых насаждений и общественных пространств.

В России уровень внедрения экологических мероприятий на уровне города, района и участка недостаточный. «Зеленые» технологии, как правило, применяются только на уровне объема. Это связано, в первую очередь, с неразвитым законодательством по экологическому строительству и недостаточным государственным финансированием «зеленых» решений [12, 13]. Поэтому требуется разработка новых рекомендаций для экологически устойчивой интеграции ЗБЦ в существующую городскую среду российских городов.

В процессе исследования выявлено, что расположение ЗБЦ в европейских городах и России различаются в зависимости от экономических, экологических и социальных особенностей региона и страны в целом [14—16].

Анализ расположения «зеленых» бизнес-центров за рубежом

Для изучения влияния факторов на размещение и формирование ЗБЦ в зарубежной практике выбран Лондон, как один из крупнейших мегаполисов, включающий большое количество эко-сертифицированных офисов.

Графоаналитический анализ ЗБЦ на уровне города проводился по следующим аспектам: функциональное зонирование; транспортная структура; водно-зеленый каркас. На основе проведенного исследования Лондона выявлены следующие закономерности (рис. 1):

- функциональное зонирование: центральное сосредоточение ЗБЦ в городе; равномерная интеграция бизнес-центров в жилые и коммерческие структуры; удобное размещение — доступ к услугам; отдаление ЗБЦ от объектов загрязнения (промышленных зон, мусорных полигонов и пр.);
- транспортная структура: размещение вблизи внешних транспортных связей (железнодорожный вокзал, аэропорт, автобусные станции) и скоростных магистралей; разнообразие в выборе транспорта;
- водно-зеленый каркас: размещение офисных зданий около зеленых насаждений; близкое расположение к водным объектам (рекам, озерам); внедрение инициатив по восстановлению и поддержке местных экосистем; организация «зеленых коридоров», соединяющих офисные здания с парками.

Помимо общих факторов, связанных с размещением бизнес-центров на уровне города, существует ряд дополнительных особенностей, которые необходимо учитывать для создания оптимальных условий на *уровне района*:

- социальная инфраструктура;
- доступность общественного и велотранспорта;
- шаговая доступность зеленых и водных объектов.

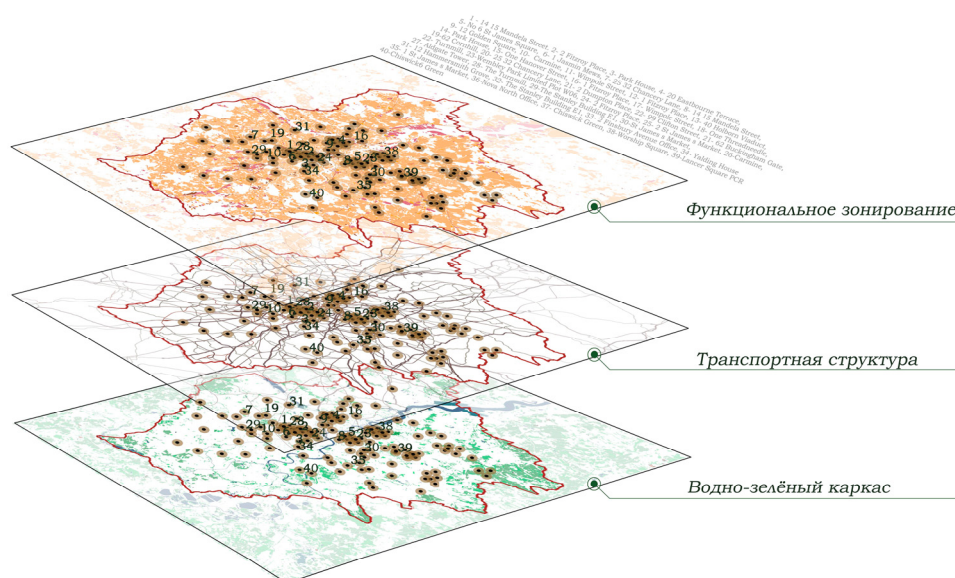


Рис. 1. Размещение ЗБЦ в структуре Лондона

В качестве примера рассмотрим Вестминстерский район Лондона (Westminster City Council), который ранее был одним из самых загрязненных мест Великобритании. Для улучшения экологической ситуации в районе стали применяться эко-мероприятия. К 2024 г. Westminster City Council имел самое большое количество офисных зданий (450 объектов), сертифицированных по экологическим стандартам [17, 18].

В процессе исследования проведен графоаналитический анализ Вестминстерского района, который позволил сопоставить ключевые параметры, влияющие на расположение ЗБЦ (рис. 2).

Социальная инфраструктура: доступность объектов общественного питания, здравоохранения, коммерческих зданий и пр.; формирование единой общественно-деловой зоны; интеграция бизнес-центров в жилые пространства; тенденция к реконструкции существующих офисных зданий; многофункциональность и «гибкость территории»; формирование зон рекреации.

Доступность общественного и велотранспорта: максимальный доступ к общественному и низкоуглеродному транспорту; благоприятные условия для велосипедистов (велопарковки, выделенные дорожки); наличие безопасных пешеходных подходов к станциям и остановочным пунктам; создание вблизи ЗБЦ безопасных пешеходных путей к паркам.

Шаговая доступность зеленых и водных объектов: организация зеленого пояса вокруг крупных магистралей; размещение ЗБЦ вблизи скверов,

аллей и бульваров; близкое расположение прудов и фонтанов; проектирование с учетом ландшафта; интеграция природных элементов в объемы.

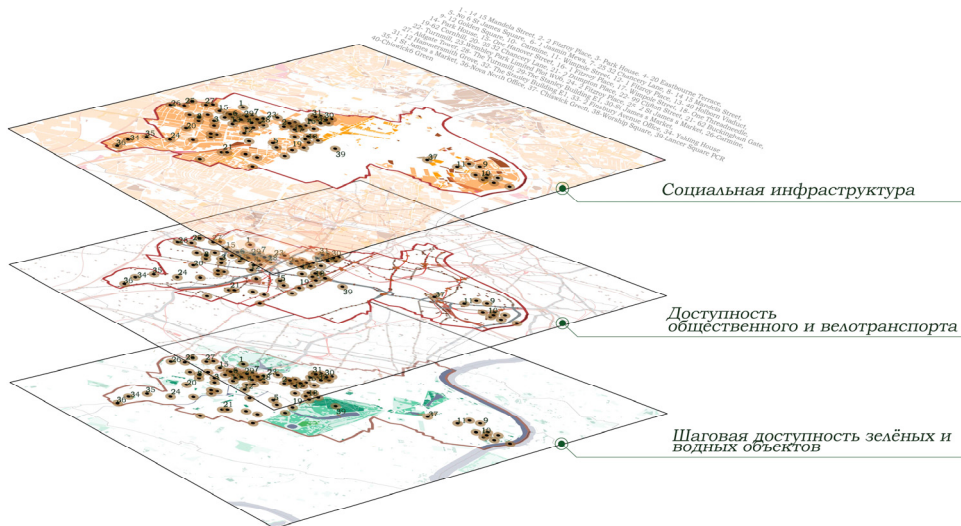


Рис. 2. Размещение ЗБЦ в районе Вестминстера

Для анализа мероприятий по снижению «теплого» и «холодного острова» на участке, проанализируем ЗБЦ More London на южном берегу р. Темзы, к юго-западу от Тауэрского моста. Эта динамичное пространство, объединяющее офисные, жилые, торговые и культурные объекты. More London находится вблизи от транспортных узлов, включая станции метро и автобусные остановки, что делает его легкодоступным для местных жителей и туристов. Деловой центр включает открытые площади и парки, используемые для различных мероприятий, концертов и выставок (рис. 3).

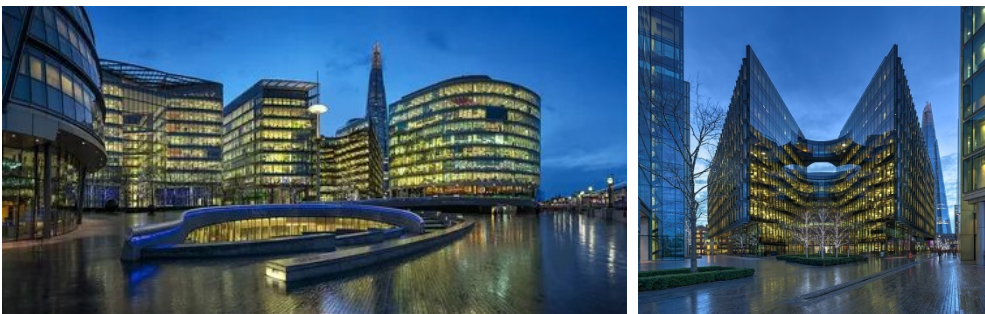


Рис. 3. Бизнес-центр More London, Лондон, Тули-стрит, A200

На уровне участка во внимания берутся следующие показатели (рис. 4): солнечная радиация, температурный режим, ветровой режим, осадки.

Солнечная радиация: ориентация по странам света; высокая плотность застройки; использование отражающих и светлых поверхностей; наличие теневых зон; установка солнечных панелей на объемах с учетом угла наклона для оптимального сбора энергии.

Температурный режим: размещение деревьев и кустарников на территории; наличие водоемов для снижения температуры воздуха; планировка участка с учетом благоприятных направлений ветров; наличие открытых проветриваемых пространств.

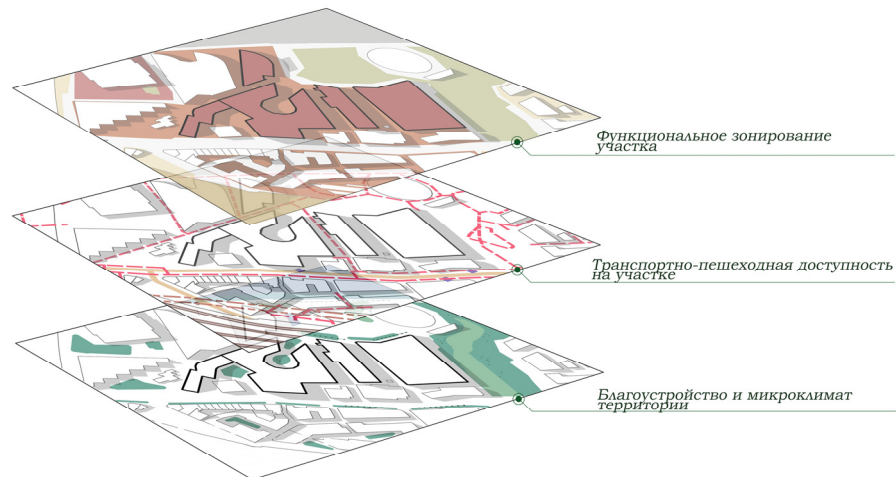


Рис. 4. Размещение «зеленого» бизнес-центра More London на участке

Ветровой режим: размещение с учетом розы ветров; высаживание деревьев и кустарников вдоль границ участка; улучшение вентиляции и снижение накопленного тепла за счет создания «ветровых коридоров».

Осадки: организованная система сбора дождевой воды; использование перфорированных покрытий для контроля осадков; регулирование влажности летом за счет размещения фонтанов на территории.

Анализ расположения «зеленых» бизнес-центров в России

В России внедрение «зеленых» стандартов началось в начале XXI в. Одними из первых офисных зданий в Москве, сертифицированных по международным стандартам экологического строительства, стали Ducat Place (2008) и Японский дом (2012). Эти здания сыграли важную роль по внедрению «зеленых» решений на российском рынке коммерческой недвижимости. К 2024 г. в Москве насчитывается более 30 офисных зданий, сертифицированных по экологическим стандартам [19].

На основе проведенного графического анализа на уровне города можно выделить особенности размещения эко-сертифицированных бизнес-центров в Москве (рис. 5):

Функциональное зонирование: расположение ЗБЦ в центральных районах достаточно равномерное, что способствует снижению концентрации специалистов в одном месте; интеграция бизнес-объектов в жилые и коммерческие зоны; отдаление от источников загрязнения; обеспечение доступа к социальной инфраструктуре.

Транспортная структура: размещение в непосредственной близости к вокзалам, аэропортам и автобусным станциям; нахождение ЗБЦ рядом с автомобильными магистралями для улучшения логистики и разнообразия транспортных средств.

Водно-зеленый каркас: тенденция размещения офисных зданий вблизи парков; рядом с водоемами и ориентацией на набережную.

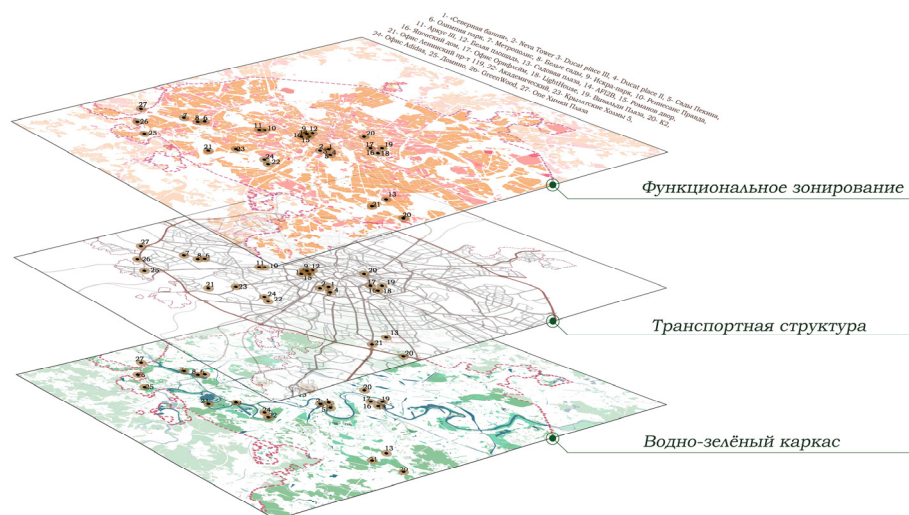


Рис. 5. Размещение ЗБЦ в городской структуре Москвы

При анализе территории *на уровне района* во внимание взят Пресненский район, как один из самых зеленых в центральной части Москвы. Из всех районов столицы к 2014 г. он имел самое большое число офисов, построенных с учетом экологических требований («Северная башня», Neva Towers, Ducat Place III, Ducat Place II, «Сады Пекина»). По данным мониторинга EcoStandard group, оценка района составляет 6 баллов из 10 [19].

Проведен графоаналитический анализ Пресненского района, который позволил визуализировать и сопоставить ключевые параметры, влияющие на расположение ЗБЦ (рис. 6).

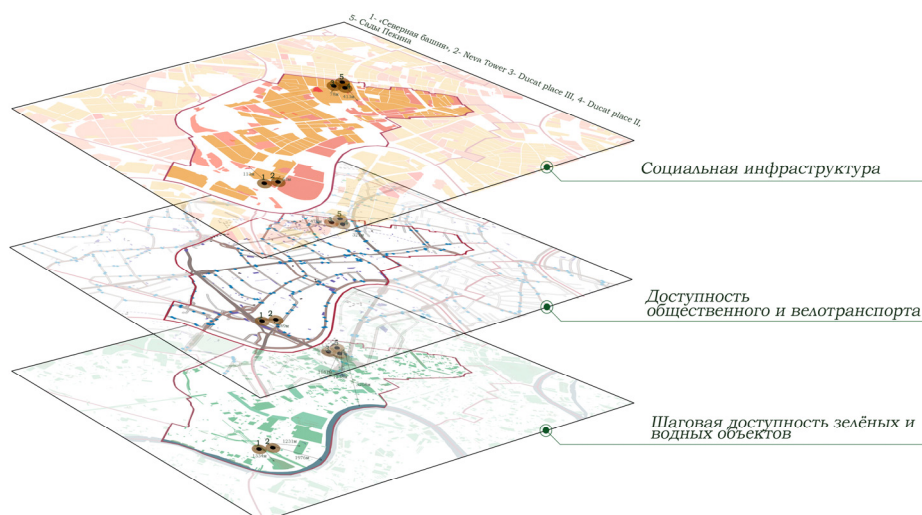


Рис. 6. Размещение ЗБЦ в Пресненском районе

Социальная инфраструктура: расположение объектов равномерное с формированием единой общественно-деловой зоны; интеграция ЗБЦ в жилые кварталы; тенденция к новому строительству офисных зданий; возможность использования пространства для различных целей и адаптация его под разнообразные нужды; разнообразная инфраструктура.

Доступность общественного и велосипедного транспорта: разнообразие общественного транспорта; проблемы с доступностью и инфраструктурой велосипедного транспорта; затруднение в использовании низкоуглеродного транспорта.

Шаговая доступность зеленых и водных объектов: стремление к созданию экологически чистых и комфортных условий для сотрудников и клиентов; размещение офисных зданий рядом со скверами и бульварами; близость к прудам и мелким водным объектам; высаживание вдоль автомобильных проездов кустарников и деревьев, устойчивых к загрязнению.

Для анализа «теплого» и «холодного острова» участка рассмотрен бизнес-парк «Крылатские Холмы» (2004). Это деловой комплекс класса «А», состоящий из пяти шестизэтажных зданий. Удобное расположение рядом с транспортными магистралями и станциями метро обеспечивает легкий доступ к бизнес-парку. На территории ЗБЦ представлена развитая инфраструктура (кафе, рестораны, фитнес-центры, конференц-залы), что создает комфортные условия для работы и отдыха сотрудников, рис. 7.

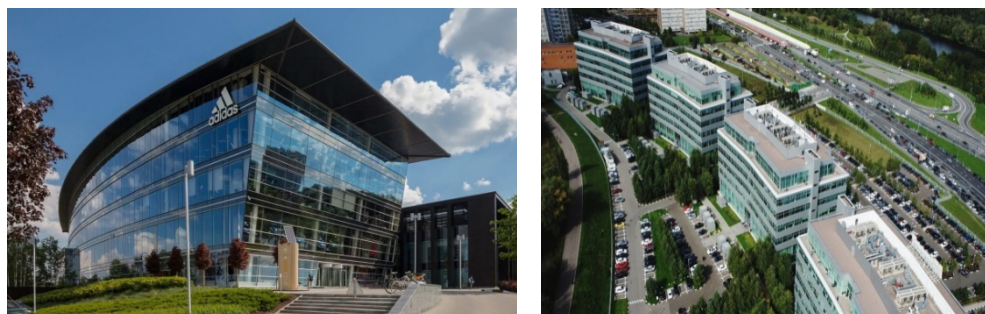


Рис. 7. Бизнес-парк «Крылатские Холмы», ул. Крылатская, 17, Москва

На основании проведенного графоанализа можно выделить следующие решения по регулированию «теплого» и «холодного острова» (рис. 8):

- солнечная радиация: ориентация по сторонам света, равномерное соотношения площади здания и территории, использование светлых материалов для покрытия рекреационных зон, теневые навесы, создание рядовых посадок со стороны южного фасада;
- температурный режим: размещение участка вблизи крупных зеленых парков, планировка с учетом направлений ветров, рациональная организация открытых пространств и проездов, многоуровневое озеленение, большое количество твердых покрытий на территории;
- ветровой режим: проектирование с учетом розы ветров, улучшение вентиляции и снижение накопленного тепла за счет веерной планировки зданий, размещение деревьев и кустарников для создания естественных ветрозащитных барьеров, открытые пространства для циркуляции воздуха, разработка ландшафтного дизайна с учетом местных ветровых потоков;

- осадки: установка систем автоматического полива для поддержания влажности, регулирование влажности за счет размещения на территории фонтанов, организация систем сбора дождевой воды для повторного использования, создание дренажных систем от затопления.

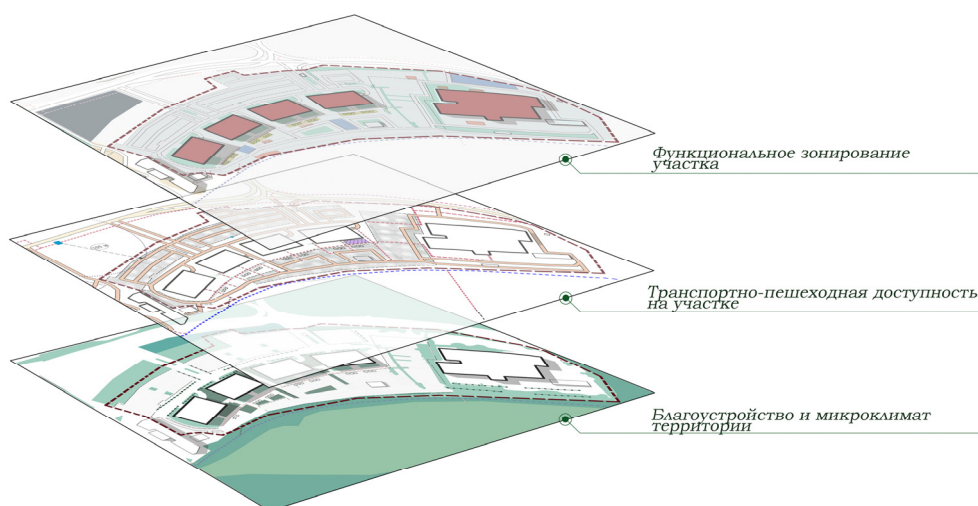


Рис. 8. Размещение бизнес-центра «Крылатские Холмы» на участке

С помощью графоаналитического анализа города, района и участка выявляются основные факторы, влияющие на размещения ЗБЦ (табл.).

Анализ факторов, влияющих на размещения сертифицированных офисных зданий

Факторы*	Лондон			Москва		
	город	район	участок	город	район	участок
Расположение с учетом функционального зонирования, %, в т. ч.:	82	78	75	89	72	81
жилая зона, %	37	39	15	39	41	4
коммерческо-деловая зона, %	11	19	29	21	19	48
промышленная зона, %	15	9	—	11	9	—
культурно-развлекательная зона, %	19	11	31	18	3	29
Транспортная доступность, %, в т. ч.:	86	88	89	85	73	52
дороги федерального значения, %	19	—	—	31	—	—
дороги регионального значения, %	28	21	—	21	16	—
дороги областного значения, %	24	12	42	16	20	21
железнодорожные пути, %	6	14	2	11	12	—
водные пути, %	9	5	—	6	2	—
автобусные остановки, %	—	17	36	—	19	31
трамвайные пути, %	—	11	—	—	2	—
железнодорожный транспорт (электрички), %	—	5	—	—	2	—
велотранспортная структура, %	—	3	9	—	—	—

Окончание табл.

Факторы*	Лондон			Москва		
	город	район	участок	город	район	участок
Близость к зеленым зонам, %, в т. ч.:	73	69%	82	70	82	66
природные парки, %	28	22	—	21	5	49
городские парки, %	45	21	26	46	44	—
лесопосадки, %	—	12	10	3	3	17
скверы, %	—	5	15	—	21	—
аллеи, бульвары, %	—	9	31	—	9	—
Близость водоемов, %, в т. ч.:	67	34	63	56	—	—
реки, %	15	13	42	21	12	—
озера, %	14	6	—	18	—	—
пруды, %	—	9	—	—	4	—
водные объекты (фонтаны), %	—	6	21	—	5	—

* В процентах приведены значения, подсчитанные по формуле (1).

Анализ данных из таблицы показал, что расположение ЗБЦ в городской среде Москвы и Лондона схоже по многим показателям:

- самый высокие значения по количественному расположению ЗБЦ с учетом *функционального зонирования* в Москве — 80,7 %, в Лондоне — 78,3 %;
- по *транспортной доступности* ЗБЦ самый высокий показатель наблюдается в Лондоне — 87,7 %, в Москве — 70 %;
- по *близости ЗБЦ к зеленым зонам отдыха* в Лондоне — 74,7 %, в Москве — 72,7 %;
- *расположения ЗБЦ вблизи водоемов* в Лондоне — 54,7 %, в Москве — только 38,5 %.

Выводы

1. Анализ размещения сертифицированных офисных зданий в Лондоне и Москве позволил выявить отличия и сходства в расположении офисных объектов, определить их влияние на окружающую среду и комфорт сотрудников.

2. В работе определены *основные факторы, влияющие на размещение ЗБЦ в окружающей среде и повышающие их экологичность*:

- *на уровне города* — функциональное зонирование, транспортная доступность, водно-зеленый каркас;
- *на уровне района* — социальная инфраструктура, доступность общественного и велотранспорта, шаговая доступность зеленых и водных объектов;
- *на уровне участка* — регулирование «теплого» и «холодного острова» за счет солнечной радиации, температурного и ветрового режимов, осадков.

3. Данные выводы явились основой для рекомендаций по повышению экологичности офисных центров в российских городах:

- *на уровне города*: создание специализированных деловых кластеров в структуре города, рациональное функциональное зонирование территории с

учетом расстояния до источников загрязнения при проектировании новых офисных зданий, реконструкция заброшенных производственных объектов и загрязненных территорий под новые экологичные офисы, развитие внешних транспортных связей вблизи офисных центров, удобная транспортная логистика, интеграция бизнес-центров в водно-зеленый каркас города, развитие инициатив по восстановлению и поддержке местных экосистем;

- *на уровне района*: повышение доступности и качества услуг для людей с ОВЗ, обеспечение шаговой доступности необходимых объектов социально-экономического обслуживания, удобство общественного транспорта и развитие новых маршрутов, создание комфортных зон для ожидания общественного транспорта, разработка инфраструктуры для альтернативных видов транспорта (велосипедов и пр.), установка очистных фильтров на крупных магистралях, увеличение зеленых зон вдоль улиц, сохранение существующих зеленых зон и интеграция новых парков в районы с плохой экологией;

- *на уровне участка*: проектирование с учетом ориентации по странам света и розы ветров, использование мероприятий от перегрева солнечными лучами, пассивное энергосбережение, использование защитных мероприятий от холодных ветров, организация открытых пространства для естественного проветривания, применение светлых и светоотражающих покрытий, увеличение природных компонентов, распределение и регулирование осадков, сбор дождевой воды, организация водоемов для контроля микроклимата.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Botequilha-Leitão A., Díaz-Varela E. R. Performance Based Planning of complex urban social-ecological systems: The quest for sustainability through the promotion of resilience // Sustainable Cities and Society. 2020. Vol. 56. Pp. 102089. DOI: 10.1016/j.scs.2020.102089.
2. Bruce-Hyrkäs T., Pasanen P., Castro R. Overview of Whole Building Life-Cycle Assessment for Green Building Certification and Ecodesign through Industry Surveys and Interviews // Procedia CIRP. 2018. Vol. 69. Pp. 178—183. DOI: 10.1016/j.procir.2017.11.127.
3. Crawley D., Aho I. Building environmental assessment methods applications and development trends // Build. Res. Inf. 1999. Vol. 27. Pp. 300—308. DOI: 10.1080/096132199369417.
4. Calkins M. Strategy use and challenges of ecological design in landscape architecture // Landscape and Urban Planning. 2005. Vol. 73. Iss. 1. Pp. 29—48.
5. Гвоздков А. Н., Сулова О. Ю., Ким А. Ю. К вопросу использования хлористого лития в системах кондиционирования воздуха с утилизацией низкопотенциальных вторичных энерго-ресурсов // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. 2023. Вып. 5(93). С. 130—139.
6. Оводков М. В., Манжильская С. Е., Бурлаченко А. О., Азаров В. Н. Учет загрязнения воздуха от точечного строительства в сводных расчетах загрязнения атмосферного воздуха // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. 2024. Вып. 3(96). С. 166—174. DOI: 10.35211/18154360_2024_3_166.
7. Chun X. J., Zhong L., Hao Zh., Ji M. G. Study of energy planning in green ecological new district // Energy Procedia. 2017. Vol. 143. Pp. 891—895. DOI: 10.1016/j.egypro.2017.12.779.
8. Ремизов А. Н., Егорьев П. О. Эко-устойчивый взгляд на интеграцию инновационных технологий в строительстве // Жилищное строительство. 2019. № 5. С. 17—24. DOI: 10.31659/0044-4472-2019-5-17-24.
9. Никифорова В. А., Видищева Е. А., Никифорова А. А., Видищева Д. Д. Особенности применения современных экологических технологий в строительной деятельности // Системы. Методы. Технологии. 2016. № 4(32). С. 209—218. DOI: 10.18324/2077-5415-2016-4-209-218.
10. Donmez-Turan A., Kiliclar I. E. The analysis of pro-environmental behaviour based on ecological worldviews, environmental training knowledge and goal frames // Journal of Cleaner Production. 2021. Vol. 279. Pp. 123518. DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.123518.

11. Development of an information-analytical system for the analysis and monitoring of climatic and ecological changes in the environment: P. 1 / K. S. Duisebekova, D. K. Duisebekova, S. B. Rakhmetulaeva, F. A. Umarova, M. Zh. Aytimov. // *Procedia Computer Science*. 2020. Vol. 170. Pp. 578—583. DOI: 10.1016/j.procs.2020.03.128.
12. *Franco M. A., Pawar P., Wu X.* Green building policies in cities: A comparative assessment and analysis // *Energy and Buildings*. 2021. Vol. 231. Pp. 110561. DOI: 10.1016/j.enbuild.2020.110561.
13. *Hiroki Nakamura.* Evaluating the value of an entrepreneurial city with a spatial hedonic approach // *A case study of London, Socio-Economic Planning Sciences*. 2020. Vol. 71. Pp. 100820. DOI: 10.1016/j.seps.2020.100820.
14. *Ключкова О. Н., Сухинина Е. А.* Проблемы экологического сертифицирования зданий в России // *Вестник МГСУ*. 2017. № 4(103). С. 396—404. DOI: 10.22227/1997-0935.2017.4.396-404.
15. *Mingran W., Mengfei G., Jingrong X.* The influence of smart city policy on urban green energy efficiency — A quasi-natural experiment based on 196 cities // *Journal of Cleaner Production*. 2024. Vol. 449. Pp. 141818.
16. Unlocking energy and economic benefits of integrated green envelopes in office building retrofits / G. Rui, M. Yunran, G. Yafeng, C. Xiangjie, S. Huizhong, L. Changqiao, Z. Chaoqun // *Building and Environment*. 2024. Vol. 261. Pp. 111747.
17. *Shiyao Zhu, Dezhi Li, Min Chen, Yongzhu Zhang.* Climate change scenario simulations for urban flood resilience with system dynamics approach: A case study of smart city shanghai in Yangtze River Delta region // *International Journal of Disaster Risk Reduction*. 2024. Vol. 112. Pp. 104801.
18. *Yufeng C., Shenghui C., Jiafeng M.* Does smart city pilot improve urban green economic efficiency // *Accelerator or inhibitor, Environmental Impact Assessment Review*. 2024. Vol. 104. Pp. 107328.
19. *Leyzerova A., Sharovarova E., Alekhin V.* Sustainable Strategies of Urban Planning // *Procedia Engineering*. 2016. Vol. 150. Pp. 2055—2061. DOI: 10.1016/j.proeng.2016.07.299.

© Сухинина Е. А., Титаренко В. П., 2025

Поступила в редакцию
09.04.2025

Ссылка для цитирования:

Сухинина Е. А., Титаренко В. П. Факторы, влияющие на формирование «зеленых» бизнес-центров // *Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура*. 2025. Вып. 2(99). С. 300—311. DOI: 10.35211/18154360_2025_2_300.

Об авторах:

Сухинина Елена Александровна — д-р архитектуры, проф. каф. архитектуры, Саратовский государственный технический университет им. Ю. А. Гагарина (СГТУ им. Ю. А. Гагарина). Российская Федерация, 410054, г. Саратов, ул. Политехническая, 77

Титаренко Виктория Петровна — магистрант, Саратовский государственный технический университет им. Ю. А. Гагарина (СГТУ им. Ю. А. Гагарина). Российская Федерация, 410054, г. Саратов, ул. Политехническая, 77

Elena A. Sukhinina, Victoria P. Titarenko

Yuri Gagarin State Technical University of Saratov

FACTORS INFLUENCING THE FORMATION OF GREEN BUSINESS CENTERS

The article examines the features of the location of green business centers on the example of large megacities — London and Moscow. A graphoanalytical analysis of the placement of environmentally sustainable business complexes in the structure of the city, district and site is carried out. In percentage terms, the factors influencing the design of green office buildings are highlighted and compared. The directions of development of ecological construction of commercial facilities in Russia are proposed.

Key words: green business centers, environmental certification, environmental standard, green technologies, sustainable development, urban environment.

For citation:

Sukhinina E. A., Titarenko V. P. [Factors influencing the formation of «green» business centers]. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo arhitekturno-stroitel'nogo universiteta. Seriya: Stroitel'stvo i arhitektura* [Bulletin of Volgograd State University of Architecture and Civil Engineering. Series: Civil Engineering and Architecture], 2025, iss. 2, pp. 300—311. DOI: 10.35211/18154360_2025_2_300.

About authors:

Elena A. Sukhinina — Doctor of Architecture, Yuri Gagarin State Technical University of Saratov (SSTU). 77, Polytekhnicheskaya st., Saratov, 410054, Russian Federation

Victoria P. Titarenko — Master's Degree student, Yuri Gagarin State Technical University of Saratov (SSTU). 77, Polytekhnicheskaya st., Saratov, 410054, Russian Federation