

## НОВЕЙШИЕ КОГНИТИВНЫЕ ПРАКТИКИ В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ

Статья посвящена обзору новейших когнитивных практик, появляющихся в XXI веке, в контексте возможности их применения в проектах развития городской и жилой среды.

Когнитивистика, средовой подход, мультисенсорный подход.

Вопросы восприятия человеком окружающего пространства и репрезентации полученной информации в сознании индивида начали вставать достаточно давно и к настоящему времени данные практики (особенно стадии предпроектных исследований и архитектурного программирования) прошли длительное развитие, став частью архитектурной науки. В настоящее время появляются новые когнитивные подходы, включение которых в аппарат предпроектной и проектной архитектурной деятельности может улучшить методики вовлечения жителей. Это в конечном итоге значительно обогатит проектный результат.

Одно из первых упоминаний попытки оценить и описать восприятие человеком окружающей среды (*imaginary map*) появилось в 1913 году в статье Чарльза Трубриджа. Оно было связано с вопросами ориентации людей в незнакомых пространствах [1]. Далее вопросы навигации получили свое развитие в книге К. Линча «Образ города» 1960 года, в которой он ввел в архитектурный оборот сам термин «навигация» (рис. 1).

Однако более важным здесь стало *изучение когнитивных процессов и их репрезентации в исследованиях образа города*, которым была посвящена книга. Главным достижением К. Линча стал «методический шаг от рисованных/визуализированных карт к пониманию образов “в голове”» [1, с. 71]. Эти исследования осуществлялись с помощью ментальных карт. Сам термин «ментальная карта» появился в гуманитарных дисциплинах, он был введен психологом Э. Толменом в 1948 году.

В 1960-х гг. началось обращение к вопросам семиотики архитектуры: «методы структурализма и семиотики стали применяться для объяснения не только языковых, но и иных систем (для рассмотрения культурных явлений, а затем и художественных или архитектурных)» [2, с. 2]. В начале 1970-х гг. Дж. Греймас и Парижская школа разработали семиотику города, возникшую как ответвление семиотики пространства. В 1994 году Томас К. Даддесио предлагает интегрировать когнитивные науки и семиотику (рис. 2).

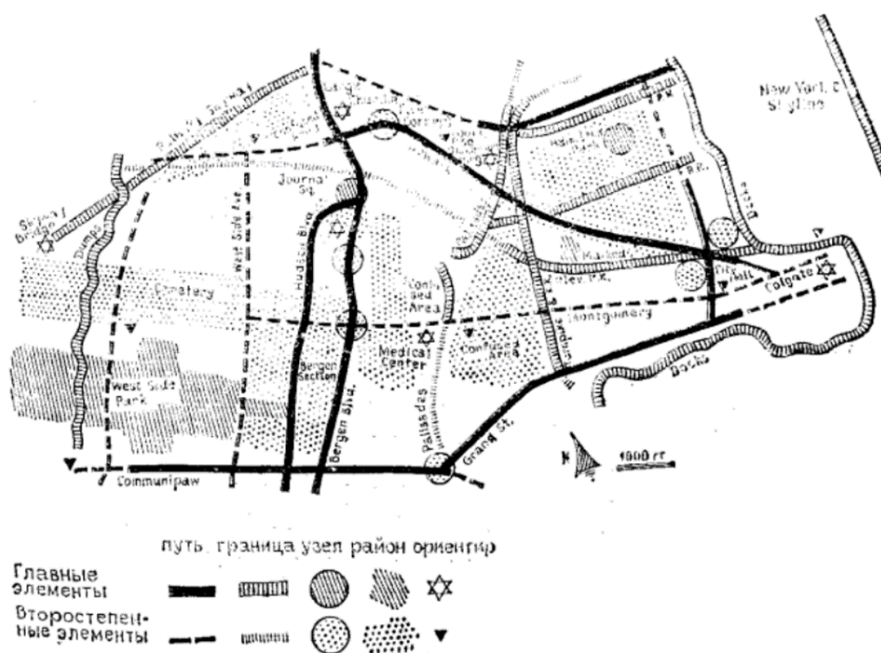


Рис. 1. Ментальная карта Джерси-Сити, полученная в ходе исследований К. Линча



Рис. 2. Эволюция когнитивных подходов в архитектуре

С другой стороны, когнитивными процессами занималась нейробиология, исследовавшая их с точки зрения работы головного мозга. Конвергенция среди архитекторов и нейробиологов была впервые упомянута в 2003 г. в интервью Эберхарда и Гейджа [3, с. 2]. В том же году была создана первая академическая организация, занимающаяся нейроархитектурой – Академия нейронаук в архитектуре (ANFA). Большим прорывом в нейроархитектуре стало открытие пластичности головного мозга и возможности его меняться в ответ на окружающую среду, сделанное нейробиологом Майклом Мерценихом [4]. Открытие отмечено премией Кавли 2016 года «за открытие механизмов, позволяющих опыту и нервной активности изменять функции мозга».

В 2008 году на основе системно-ориентированного дизайна профессором Биргером Севальдсоном из Школы архитектуры и дизайна Осло (АНО) в контексте исследовательской сети OCEAN design была предложена методика GIGA-mapping. Метод учитывал дизайнерские способы решения сверхсложных задач, вытекающих из существующих методов проектирования, а также ссылался на устоявшиеся формы современного системного мышления, особенно методы *мягких систем*, критического системного мышления и системной архитектуры.

С развитием компьютерных технологий, появлением параметрического моделирования встала необходимость применения когнитивных подходов с объективными методами. Одним из результатов такого объединения стала *технология параметрического дизайн-мышления* (PDT). Она представляет собой разработку параметрических схем как стратегических средств параметрического дизайн-мышления. Технология сформирована на пересечении трех областей:

- когнитивных моделей типологического и топологического проектирования в архитектуре;
- моделей процессов цифрового проектирования;
- тектонического порядка проектирования материалов (MFD).

В 2010-х гг. стало появляться программное обеспечение для ментального моделирования, которое помогло фиксировать знания в стандартизированном формате, после чего их можно было использовать для анализа данных и сценариев. Сам способ структурирования экспертных знаний с использованием *нечеткого подхода* к программированию мягких систем был предложен Бартом Коско в 1986 году. Одной из первых программ, разработанных на основе когнитивного отображения с нечеткой логикой (FCM), была Mental Modeler. Изначально программа применялась как инструмент исследования в области социологии для измерения индивидуальных или общих «ментальных моделей», создания моделей экологических и социальных проблем и сложных социосистем.

Став известными благодаря социальным наукам, FCM сейчас применяются во многих сферах, которые имеют дело с созданием и использованием моделей сложных процессов и систем: в бизнесе – для планирования продукта и поддержки принятия решений; в образовании – для моделирования критических факторов успеха систем управления обучением; в медицинских приложениях – для постановки диагноза, разработки систем поддержки принятия решений и медицинской оценки; в инженерном деле – для моделирования и управления сложными системами и «проектировании надежности»; при планировании проекта – для анализа *взаимных зависимостей между ресурсами*; в экспертных системах – для обработки оценок, анализа и оценки рисков (рис. 3).



Рис. 3. Создание когнитивной карты с нечеткой логикой (FCM) в Mental Modeler



Рис. 4. Генри Санофф на открытии воркшопа в Охи, Япония. Вовлечение жителей в проект ревитализации городского округа

Ментальные карты в более традиционном виде нашли свое применение при вовлечении горожан и местных сообществ в процесс проектирования с помощью доступных и понятных им средств. Одним из первых отразил ментальные карты как метод соучаствующего проектирования Генри Санофф в своей книге 2010 года «Соучаствующее проектирование. Практики общественного участия в формировании среды больших и малых городов» (Democratic Design: Participation case Studies in Urban & Small Town Environments) (рис. 4).

В настоящее время актуальными являются тенденции в области когнитивных подходов, сосредоточенные на изучении взаимосвязи когнитивных процессов и различных человеческих модальностей, и то, какими моделями эту взаимосвязь можно описать, чтобы внедрить непосредственно в практику проектирования. Новый виток исследований с применением нечетких когнитивных карт (FCM) относится к проблемам города. Сами по себе нечеткие когнитивные карты представляют собой ориентированный граф из узлов и взвешенных дуг, в рамках которого

отношения между элементами (например, концепциями, событиями, ресурсами проекта) «ментального ландшафта» используются для вычисления «силы воздействия» (например, выявления причинно-следственных связей) этих элементов [5] (рис. 5).

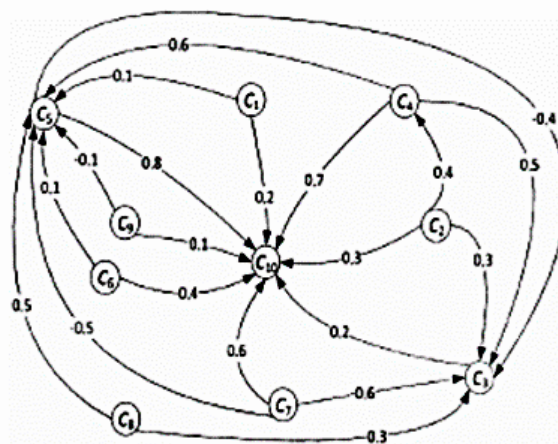


Рис. 5. Пример нечетких когнитивных карт

Главной задачей, таким образом, становится оп-  
ределение весов дуг с помощью экспертных или ста-  
тистических методов и непосредственно сама визуа-  
лизация карты теми или иными графическими (в том  
числе цифровыми) способами.

Ряд авторов утверждает, что «со временем плохое  
стратегическое городское планирование привело к  
перенаселению городов, а жилищная инфраструктура  
пришла в упадок. Это привело к серьезной безработи-  
це и структурным проблемам домохозяйств, резко  
влияющим на качество жизни» [5, с. 1084]. В публи-  
кациях данную проблему называют «городским упад-  
ком» (urban blight) и акцентируют внимание на том,  
что этому сложному явлению уделяют мало внимания  
и редко исследуют потому, что «социальные роли и  
качественные данные являются ключевыми элемен-  
тами этой темы исследования» [5, 6].

Исходя из недостаточности и ограниченности  
обычных методов, применявшихся в предыдущих ис-  
следованиях, было предложено преодолеть их с помо-  
щью когнитивного картирования и различных методов  
математического анализа и моделирования: методик  
проб и оценок принятия решений, DEMATEL и сис-  
темной динамики (SD) [5, 6]. Сложности были связаны  
с вовлечением множества заинтересованных сторон,  
чьи точки зрения и интересы различны и часто кон-  
фликтуют, а подходы к проблемам имеют личностную

точку зрения. Это заставило обратиться именно к кон-  
структивистским, социотехническим методам.

Новая область знаний – *нейроархитектура*. В ее  
рамках также пытаются объяснить результаты иссле-  
дований города. «С точки зрения профессии, XXI век  
открыл несколько новых тенденций, возникших в ре-  
зультате пересечения нейронауки и архитектуры,  
сгруппированных в новые движения, такие как когни-  
тивная архитектура (Hauptmann и Neidich, 2010;  
Sussman и Hollander, 2015) и нейроархитектура  
(Эдельштейн, 2015; Frascari, 2012)» [7, с. 239]. По-  
следняя объединяет такие дисциплины, как нейро-  
биология, экологическая психология и архитектура.  
Первая находится на пересечении психологии, когни-  
тивных наук и нейробиологии и изучает отношения в  
искусственной среде (табл. 1).

«Методологически сотрудничество нейробиоло-  
гии и архитектуры было установлено в рамках разра-  
ботки методов нейробиологии» [7, с. 240]. Например,  
к ним относятся психофизиологические измерения  
(технология MoVI) и методы визуализации мозга. В  
ряде упомянутых исследований нашли свое примене-  
ние новые методы картирования, такие как *биокарти-  
рование* и *биосенсорное картирование* (рис. 6), кото-  
рые пытаются объяснить причины восприятия с точки  
зрения функционирования мозга за счет визуализации  
эмоциональных реакций [7].

Таблица 1

#### Пять основных групп (по Karakas и Yildiz)

Новые и развивающиеся концепции	Упоминания
1. Восстанавливающее и снижающее стресс воздей- ствие окружающей среды, которая влияет на физиче- ское и психическое здоровье человека.	Martí'nez-Soto и др. (2013); Hekmatmanesh и др. (2019); Higuera- Trujillo и др. (2019).
2. Эстетическое суждение и/или оценка особенностей искусственной среды.	Grima Murcia и др. (2019); Vannucci и др. (2014); Vecchiato и др. (2015).
3. Пешеходный опыт, навигация и нахождение пути.	Li и др. (2016); Erkan (2018).
4. Визуальная вовлеченность, внимание и образность.	Simpson (2019); Sussman и Ward (2019); Shemesh и др. (2017); Banaei (2017); Hollander (2019).
5. Характеристики человеческого опыта с акцентом на феноменологическом, положительном/негативном пользовательском опыте, сенсорике.	Vijayan и Embi (2019); Bermudez и др. (2017); Ergan и др. (2018); Higuera-Trujillo и др. (2019).

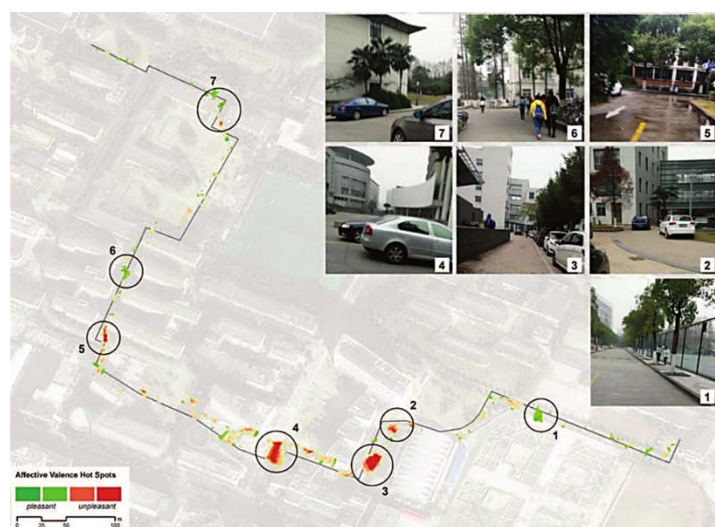


Рис. 6. Тепловая карта с зафиксированными точками приятной и неприятной эмоциональной реакции  
и моментальными снимками видов

Иная точка зрения предлагает сконцентрироваться на достижениях *экологической психологии, подтвержденных подходами мобильной визуализации мозга*. В этом аспекте рассматривается экологическая теория, предложенная в 1960–70-х гг. Дж. Гибсоном в области восприятия. Центральной концепцией здесь выступила теория возможностей, утверждающая, что восприятие, в сущности, является активным и предназначено для действия, а именно активного исследования среды [3]. «...Деятельность по исследованию имеет решающее значение как для выявления новых возможностей, так и для изменения существующих», что делает активное исследование «основным подходом к изучению восприятия агентами архитектурных возможностей» [3, с. 6]. Данный подход можно увидеть на примере оптической иллюзии комнаты Эймса, в работах итальянских архитекторов Карло Скарпы и Джардино Кверини Стампалья, в экспериментальных проектах голландского бюро RAAAF (проект «The End of Sitting» по созданию офисного ландшафта) (рис. 7).

Такие практики, как метод внутреннего измерения и концепция возможностей, позволяют по-другому взглянуть на эргономику в архитектуре и пересмотреть ее закономерности, учитывая аспекты экологической психологии [3]. Это даст возможность исследовать «взаимодействие пользователя с архитектурной средой с точки зрения взаимодополняемости между субъективными способностями и объективными свойствами» [3, с. 6].

Часть исследований заостряют свое внимание на роли человеческих чувств в практике архитектурного проектирования, при этом уточняется, что речь идет о *рассмотрении мультисенсорного опыта в восприятии среды*, а не о работе единичных сенсорных модальностей. В этом контексте также подчеркивается

важность *кроссmodalных соответствий* (сенсорной конгруэнтности), как, например, стилистические соответствия между аудиальными и визуальными стимулами или уместность и соответствие обстановке тех или иных стимулов в конкретной ситуации, чтобы избежать таких примеров, как диссонанс у людей в торговой зоне аэропорта Глазго от прослушивания звуков тропического леса [9].

Это дает все основания говорить о *мультисенсорном и синестетическом дизайне* как новой области, которая помогает использовать межмодальные взаимодействия окружающей среды, порой непредсказуемые для исследователей, или тонкие связи как, например, «между цветом освещения и тепловым комфортом (Spence) или между звуком и воспринимаемой безопасностью общественного места (Sayin, Krishna, Ardelet, Decré, & Goudey, 2015)» [9, с. 3]. «Целью таких исследований все чаще становится создание “дизайна для опыта”, а не просто для внешнего вида» [9, с. 20].

На городскую и архитектурную семиотику попытались взглянуть под разными углами, с точки зрения человеческого восприятия и знаний о человеческом опыте в искусственной среде, а также с точки зрения глубинной психологии. Одной из первых предпосылок к подобным исследованиям стало противоречие между необходимостью нового строительства и сохранением сложившегося характера среды, что особенно проявляется в исторических городских контекстах [10]. Появилась необходимость поиска знаковой системы в организации городского пространства. Предполагалось, что эти знаки должны будут отражать эстетические ценности пространства. «Паттерны или архетипы, содержащие ценности, нуждаются в интерпретации людьми и зрителями, которые участвуют в процессе понимания» [10, с. 2].

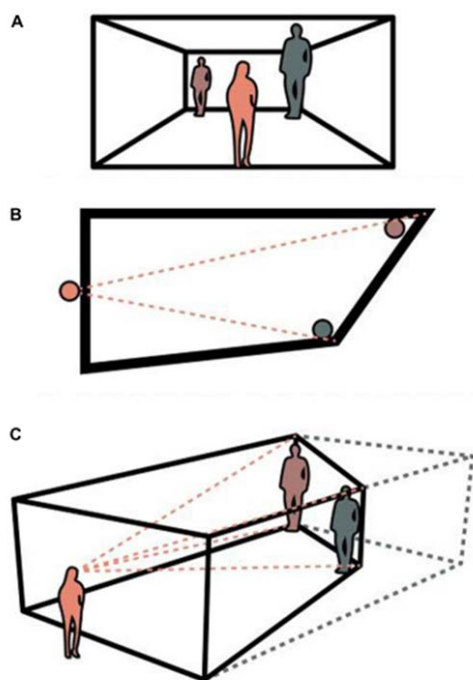


Рис. 7. Деятельностное исследование: а) эскиз комнаты Эймса [Wang и др., 2022]; б) проект голландского бюро RAAAF «The End of Sitting» (2014); в) лестница в выставочном зале Olivetti (1958) в Венеции, арх. К. Скарпа

Amen и Nia в своем исследовании использовали пять дихотомических знаков в качестве индикаторов по созданию такой знаковой системы для традиционной и модернистской пространственной организации в городе, что позволила им более объективно их сравнить. В результате исследования был сделан вывод, что «понимание семиотических значений в модернистской организации пространства несовместимо с традиционным, более близким к человеческому чувству и смыслу» [10, с. 18]. В то время как традиционная пространственная организация концентрируется на централизации, замкнутости, сосредоточении, объединении и разнообразии, модернистская предпочитает маргинальность, открытость, разобщение и однообразие [10]. Подобные выводы располагают к продолжению исследования, например к созданию подобных моделей на основе «дихотомических пар» для других частей города, характерных исторических эпох, а также для других городов.

Дальнейшие исследования в этом направлении подтвердили также, что существует множество факторов, способных «влиять на качественные аспекты семиотических значений в соответствии с человеческим

восприятием этих значений и, в конечном итоге, влиять на человеческое познание, которое производит окончательное построение городского пространства» [11, с. 265].

С помощью анкетирования (опросник из 43 вопросов) и статистических методов анализа (программа SPSS) было доказано, что существует связь между семиотическими знаками и соответствующими переменными, которые были выбраны для корректировки средовых значений, и что «существует возможность изменения ментального познания городской ткани и структуры понимания через городские знаки и семиотику» [11, с. 261]. Amen и Nia предлагают «процесс распознавания города через понимание семиотических ценностей городского пространства»: (1) Первое восприятие (Культура как общение) – (2) Общество понимает общие знания (Феномен) – (3) Признание (Когнитивный знак) – (4) Понимание и интерпретация явлений феномена – (5) Познание [там же].

Концепция нового взгляда на городскую семиотику посредством глубинной психологии построена на «концепции архетипа» [12] (табл. 2).

Таблица 2

**Структура модели, сформированная на основе «архетипа» [Egen, 2022]**

Термин	Определение
Свойства «концепции архетипа» как нового взгляда на городскую и архитектурную семиологию и семиотику	<p>Четыре фундаментальных элемента (по Пирсу, Соссюру, Юнгу):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• знаковое средство (означающее) (знак и символ);</li> <li>• вещь/обозначение (означаемое);</li> <li>• понятие (означаемое);</li> <li>• архетип (означающее или означаемое);</li> </ul> <p>Три конструктивных аспекта (относительно значения, несущего архитектурные коды):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• вопрос процесса проектирования – (ре)презентация и интерпретация (с выражением и проявлением);</li> <li>• вопрос языка (Моррис, Рапопорт, Блум) – синтаксические, семантические измерения (с информацией; как идея, как термин и как конструкция);</li> <li>• вопрос смысла (применительно к Эко (вместе с Дженксом), Хершбергером, Риквертом и Вентури) – денотат, коннотация, пронотация (форма, функция, цель, опыт, отзывчивый смысл, тело, сложность и противоречие);</li> </ul> <p>Три общих принципа (применительно к теории универсальной знаковой структуры (USST)):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• принципы отношений;</li> <li>• принципы целостности и принцип иерархии.</li> </ul>

С помощью этой концепции отношения человека и окружающей среды оцениваются с точки зрения вопросов причины/следствия [12, с. 225]. Исходя из этого, было предложено три пути применения данной модели: 1) первый, фокусирующийся на причинно-следственной связи и значимости с точки зрения процессов проектирования (то есть возможность использовать ее для глубокого анализа городского знания через построенную среду и ее городские и архитектурные элементы); 2) второй, учитывающий типологическую и морфологическую категоризацию (то есть новый подход к оценке проекта и, следовательно, возможность использования для широкой классификации типов и морфов); 3) третий, рассматривающий отношения с лингвистикой, – любая оценка формы знака в соответствии с его понятием может быть осуществлена через городской и архитектурный знак в рамках лингвистики [12].

В отечественной практике также имеются схожие результаты, но рассмотренные с позиции когнитивной урбанистики. Они базируются на трех когнитивных моделях, связанных со средовыми комплексами разного масштаба. Сама когнитивная модель представляет из себя как архетип архитектурного пространства, так и прототип. «Архетипы архитектурного пространства – это абстрактные идеи, полученные из умозаключений, основанных на наблюдениях» [13]. В отличие от архетипа прототип – это обобщенная схема физического пространства (инвариантная схема), решающая определенную практическую задачу или обеспечивающая условия для сценария [13]. «Городская среда трактуется как контекст средового поведения, социальных сценариев, событий. Архетипы подсказывают наиболее адекватные сценарии поведения, и, следовательно, поведение людей можно прогнозировать, программировать» [13]. Другими словами, когнитивная урбанистика представляет собой синтез

многих идей в единую многоуровневую модель городской среды.

Таким образом, во всех представленных примерах идет попытка найти новый взгляд на средовые отношения и их описание. Появляющиеся исследования дают возможность говорить о новых качествах среды, о придании среде значений и смыслов и, соответственно, о новых подходах в архитектуре к дизайну как проектированию «для опыта». Все чаще в проектировании становится недостаточным устранение отрицательного эффекта от восприятия среды, поэтому новые тенденции пытаются достичь все более комплексного эффекта.

### Литература

1. Митин, И. И. Ментальные карты города: история понятия и разнообразие подходов / И. И. Митин // Городские исследования и практики. – 2017. – Т. 2, № 3 (8). – С. 64–79.
2. Янковская, Ю. С. Архитектурная композиция и семиотика – генезис идей / Ю. С. Янковская // Архитектон: известия вузов. – 2004. – № 2 (7). – URL: [http://archvuz.ru/2004\\_2/3](http://archvuz.ru/2004_2/3) (дата обращения: 30.11.2023). – Текст : электронный.
3. The Embodiment of Architectural Experience: A Methodological Perspective on Neuro-Architecture / S. Wang, Sanches de Oliveira G., Djebbara Z. and Gramann K. // Frontiers in Human Neuroscience. – 2022. – Vol. 16. – P. 1–11.
4. Мухитов, Р. К. Нейроархитектура: архитектура, влияющая на чувства / Р. К. Мухитов, А. Э. Гордеева // Известия КГАСУ. – 2022. – № 2 (60). – С. 59–71.
5. Pinto Bruno M. B., Ferreira Fernando A. F., Spahr Ronald W., Sunderman Mark A., Pereira Leandro F. Analyzing causes of urban blight using cognitive mapping and DEMATEL / B. M. B. Pinto, F. A. F. Ferreira [et al.] // Annals of Operations Research. – 2022. – Vol. 325. – P. 1083–1110.
6. A sociotechnical approach to causes of urban blight using fuzzy cognitive mapping and system dynamics / A. L. D. Lousada, F. A. F. Ferreira [et al.] // Cities. – 2021. – Vol. 108. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0264275120313111> (дата обращения: 30.11.2023). – Text : Electronic.
7. Karakas, T. Exploring the influence of the built environment on human experience through a neuroscience approach: A systematic review / T. Karakas, D. Yildiz // Frontiers of Architectural Research. – 2019. – Vol. 9. – P. 236–247.
8. A pilot experiment on affective multiple biosensory mapping for possible application to visual resource analysis and smart urban landscape design / Chen Z., Schulz S., He X., Chen Y. // REAL CORP 2016. – Гамбург, 2016.
9. Spence, C. Senses of place: architectural design for the multisensory mind / C. Spence // Cognitive Research: Principles and Implications. – 2020. – Vol. 5. – № 46. – P. 1–26.
10. Amen, M. A. The dichotomy of society and urban space configuration in producing the semiotic structure of the modernism urban fabric / M. A. Amen, H. A. Nia // Semiotica. – 2018. – Vol. 2018, № 222. – P. 203–223.
11. Amen, M. A. The Effect of Cognitive Semiotics on The Interpretation of Urban Space / M. A. Amen, H. A. Nia // 4<sup>th</sup> International Conference of Contemporary Affairs in Architecture and Urbanism (ICCAUA-2021). – Аланья, 2021.
12. Eren, E. The conceptualization of a new semiological/semiotic model for the understanding of the matters of the causality and the meaningfulness in/of the built environment: in partial fulfillment of the requirements for the degree of doctor of philosophy in city and regional planning / E. Eren. – The Graduate School of Natural and Applied Sciences of Middle East Technical University, 2022. – P. 263.
13. Крашенинников, А. В. Когнитивная урбанистика: архетипы и прототипы городской среды / А. В. Крашенинников. – Москва : КУРС, 2020 – 210 с.

*E.V. Stoumova, S.N. Rybakov*  
*Vologda State University*

### LATEST COGNITIVE PRACTICES IN URBAN ENVIRONMENT

The article is a review of the latest cognitive practices emerging in the 21st century. These practices are studied in the context of the possibility of their application in projects for the development of urban and residential environment.

Cognitive science, environmental approach, multisensory approach.