

из участников кластера будет не только стимулировать развитие друг друга, но и оказывать положительное влияние на местную среду. Научно-исследовательский институт второстепенный, но важный участник кластера, который в большей степени может влиять на рост конкурентоспособности территории. Представленная пространственная модель НИИ подходит как для плотной городской застройки, так и для формирования автономных структур.

Список литературы

1. Дмитриева, А. О. Характерные черты архитектуры учебно-производственных центров / А. О. Дмитриева // Наука, образование и экспериментальное проектирование: тезисы докладов международной научно-практической конференции, 4-8 апреля 2022 г. – Москва : МАРХИ, 2022. – С. 514-515.
2. Кулешов, В. Д. Образовательные центры как новые точки активности в Москве / В. Д. Кудешов., Д. С. Подъяпольский // Наука, образование и экспериментальное проектирование: тезисы докладов международной научно-практической конференции, 6-10 апреля 2020 г. Т. 1. – Москва : МАРХИ, 2022. – С.395-396.
3. Орлов, С. В. Транспортный кластер как форма территориальной организации транспортного комплекса / С. В. Орлов // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование – 2013. – №2 (38). – С. 242-246.
4. Прокофьева, Т. А. Мультимодальные транспортно-логистические центры (часть 1) / Т. А. Прокофьева // В центре экономики. – 2021. – № 2. – С. 10-19. – URL: <https://vcec.ru/index.php/vcec/article/view/36> (дата обращения: 11.01.2023).
5. Прокофьева, Т. А. Развитие логистической инфраструктуры как стратегическое направление интеграции России в систему международных транспортных коридоров / Т. А. Прокофьева // В центре экономики. – 2021. – № 1. – С. 1-10. – URL: <https://vcec.ru/index.php/vcec/article/view/31> (дата обращения: 11.01.2023).
6. Прокофьева, Т. А. Транспортная стратегия России и логистический подход к ее реализации / Т. А. Прокофьева // В центре экономики. – 2020. – № 4 – С. 18-27. – URL: <https://vcec.ru/index.php/vcec/article/view/25> (дата обращения: 11.01.2023).
7. Сомко, М. Л. Транспортно-логистический кластер: новый подход к развитию отрасли / М. Л. Сомко // Дискуссия. – 2012. – С. 76-80.
8. Университетские кампусы и город: кооперация ради конкурентоспособности: Доклад ЦСР, ВЭБ.РФ и университета «20.35» от августа 2021 г. // ЦСР: официальный сайт. – URL: <https://www.csr.ru/upload/iblock/3f0/kbpm276p3tau6knlzda3d6ozz0fve0e.pdf> (дата обращения: 11.01.2023).
9. Шibaева, А. И. Научно-учебное упреждение как часть транспортно-логистического кластера / А. И. Шibaева., А. Л. Нечаев // Наука, образование и экспериментальное проектирование: тезисы докладов международной научно-практической конференции, 3-7 апреля 2023 г. Т. 1. – Москва : МАРХИ, 2023. – С. 528-530.
10. Schewenius, M. Dreams and Seeds: The role of campuses in sustainable urban development / M. Schewenius, P. Keranen, R. al Rawaf (Eds.). – Stockholm Resilience Centre and Helsinki Metropolia University of Applied Sciences, 2017. – ISBN:978-952-328-055-7. – URL: <http://su.diva-portal.org/smash/get/diva2:1161366/FULLTEXT02.pdf> (дата обращения: 11.01.2023).

Д. А. Иванов

D. A. Ivanov

Эволюция типологии вертикали в формировании архитектурной среды открытых общественных пространств

The evolutionary role of the vertical in the formation of the architectural environment of open public spaces

Ключевые слова: вертикаль, архитектурная среда, открытое общественное пространство, средовые ориентиры, конструктор средовых объектов

Keywords: vertical, architectural environment, open public space, environmental landmarks, designer of environmental objects

Аннотация. В современной архитектуре большое внимание уделяется благоустройству общественных пространств различного уровня и назначения, созданию качественной и комфортной городской среды. К сожалению, такой выразительный архитектурный элемент, как вертикаль не работает сегодня в полную силу из-за его смыслового обесценивания. Автор проводит систематизацию вертикалей на основе анализа их эволюции и предлагает к рассмотрению возможную типологию смыслового и объемно-пространственного звучания вертикальных объектов в организации современных городских пространств.

Abstract. In modern architecture, much attention is paid to the improvement of public spaces of various levels and purposes, the creation of a high-quality and comfortable urban environment. Unfortunately, such an expressive architectural element as the vertical does not work in full force today due to its semantic depreciation. The author systematizes verticals based on the analysis of their evolution and suggests a possible typology of the semantic and three-dimensional sound of vertical objects in the organization of modern urban spaces.

Формирование архитектурной среды открытых общественных пространств – одна из актуальных задач современной архитектуры. Она касается как многочисленных факторов обеспечения комфорта пользователей

и качества средового наполнения, так и визуального образа фрагментов города. Средовые ориентиры и маркеры создают узнаваемый образ места, способствуют запоминанию и выстраиванию маршрутов горожанами.

Издавна роль таких объектов играли вертикали разного характера и назначения. С древнейших времен мы запоминаем разные городские ситуации, связывая их образ с обелиском, триумфальной колонной, башней с часами, монументами и другими вертикальными средовыми объектами. Формируя вокруг себя общественное пространство, эти объекты одновременно наделяют его смысловым содержанием. К сожалению, символически образное наполнение языка вертикалей почти полностью утрачено в современном средовом проектировании, что лишает их существенной составляющей – выразительности. В то же время вертикальные объекты и системы вертикалей являются сегодня значимой компонентой современного городского благоустройства и имеют большой потенциал в решении проблем городских пространств.

Из истории архитектуры нам известны как отдельно стоящие вертикали, организующие открытые общественные пространства, так и вертикали и их системы, находящиеся в составе зданий в качестве конструктивного или декоративного элемента. Анализ и систематизация показывают, что помимо классической колонны, имеющей тот или иной ордер, можно обнаружить целый ряд различных малых архитектурных форм, имеющих вертикальный характер. В данном исследовании автор сосредоточился на рассмотрении отдельно стоящих вертикалей и систем вертикалей.

Проблема понимания и адекватного использования архитектурного опыта сегодня поднимается рядом исследователей. В частности, об этом пишет Швидковский Д. О. в книге «Прошлое и будущее классической архитектуры» [6, с. 10]. Классическая архитектура, о которой пишет автор, содержит в своем функционале различные системы вертикалей, которые могут получить современное звучание, обогатив тем самым архитектурную среду.

Вертикаль – один из главных и наиболее древних архитектурных элементов. Каждый исторический период продуцировал свои вертикали, которые объединяли технические достижения, эстетические взгляды и философско-смысловые потребности времени. В процессе эволюционного развития вертикали получили ряд функциональных значений, сформировавших взаимосвязь их внешнего облика и исторически сложившегося смыслового наполнения. Рассмотрев историю поселений с древнейших времен и выявляя вертикальные средовые объекты, можно составить следующую их типологию: менгиры, древние обсерватории, капища, объекты ритуального значения, триумфальные колонны, стелы, обелиски, монументы, дистанционные и навигационные объекты, объекты городского благоустройства, современные арт-объекты.

Самые древние из известных нам вертикалей, по мнению ученых, могли иметь целый ряд функций: это были объекты для защиты поселения или обозначения границы территории, ведения астрономических или календарных наблюдений (древние обсерватории), фиксации значимого места (алтарь, место памяти или захоронения). Так, Кочергин В. В. выделяет 3 эволюционных этапа в развитии кольцевых мегалитических сооружений:

обсерваторный (составление планетарных календарей); календарный (создание систем навигации лунных затмений, закрепление правильных геометрических форм и особого ритма архитектурного пространства), астрологический (комплексное использование сооружений в качестве гороскопов) [4]. Архаические докультурные сооружения известны нам как крупные доминантные объекты, заметные с большого расстояния. Например: комплекс мегалитов в Ачинске (Красноярский край, Россия, примерно 20 000 лет до н. э.), Карнакские камни, аллея менгиров Керлескан (Бретань, Франция, 3300–4500 гг. до н. э.), Калланиш (Шотландия, 2900–2600 гг. до н. э.), Святилище Савин (Курганская область, Россия, более 4500 лет до н. э.), мегалитический кромлех Стоунхендж (графство Уилтшир, Англия 3000–1400 гг. до н. э.), оленные камни святилища Адыр-Кан (Алтай, 3000–2000 гг. до н. э.) и др.

Установка вертикальных доминант сопровождала большинство древних языческих культов. Так, можно упомянуть деревянные тотемные столбы индейцев Северной Америки, каменные резные колонны Китая, Индии, Персии. Это время развития символического значения вертикалей. О смысловом наполнении вертикалей и систем вертикалей пишет Павлов Н. Л. в книге «Алтарь. Ступа. Храм» [5, с. 233], констатируя, что любая вертикаль по своей природе трехчастна и олицетворяет собой модель мира: основание соответствует земному миру, на вершине находится чаша небесных вод, а между ними, в середине, Бог, от Которого исходит поток благодати.

Функции вертикалей претерпевали изменение на протяжении истории. Египетские обелиски первоначально не являлись триумфальными сооружениями, а имели защитную функцию и располагались попарно у входов в храм. Четырехгранные стелы высекались из красного асуанского гранита, их стороны покрывались иероглифами, прославлявшими бога Амона Ра и фараонов. После покорения Египта римлянами многие из обелисков оказались в Риме и поменяли свою функцию, став центральными вертикальными доминантами площадей.

Вероятно, именно обелиски вдохновили Аполлодора на создание монументальной колонны Траяна в честь победы римлян над даками. В эпоху Ренессанса подобные вертикали продолжали использоваться в решении градостроительных задач – в качестве композиционного центра площадей, обозначая памятные даты и события (Вандомская площадь в Париже, Александрийский столп и роstralные колонны в Санкт-Петербурге). Использование вертикальных объектов с размещением текстовой и визуальной информации можно видеть и в современных объектах дизайна [4, 7].

Античные храмы Древней Греции и Древнего Рима, разрушенные и дошедшие до нашего времени часто в виде единичных колонн или рядов колонн, сформировали образы вертикалей и систем вертикалей, организующих открытые городские пространства. Благодаря этому тема отдельно стоящей колонны или колоннады существует и в современной архитектурной практике.

Начиная с эпохи Возрождения, архитектурная среда городов формируется как единый средовой ансамбль, обладающий сложным силуэтом и гармоничным соотношением открытых и застроенных фрагментов. Формирование системы общественных пространств, куда входят главные и второстепенные городские улицы, бульвары и набережные, большие и малые площади, перекрестки и скверы, приводит к необходимости создания объектов благоустройства, организующих пространство городского «партера». Выделяется роль вертикалей как центральных объектов открытых общественных пространств, в числе других эту функцию выполняет городская скульптура.

Среди объектов городского партера можно упомянуть целый ряд объектов, имеющих вертикальный характер и обладающих запоминающимся узнаваемым обликом: это уличные фонари, афишные тумбы, навигационные указатели, городские часы. Отдельного упоминания заслуживают ярмарочные столбы, к которым подвешивались сувениры, которые доставались тому, кто мог подняться наверх. Такие объекты ставились на открытой территории, привлекая внимание зрителей и создавая пространство общения посетителей ярмарки.

Передвижения человека в пространстве с давних времен сопровождают объекты, указывающие путь и отмеряющие расстояния. Это мильные камни и верстовые столбы, почтовые колонны, въездные знаки, указатели и идентификационные стелы. Многие из них дошли до наших дней, сохранив свою ориентирующую функцию, и участвуют как вертикали в формировании городских пространств [7].

XX век с его новаторскими открытиями в искусстве дает городским вертикалям новый образ и масштаб. Пластический язык вертикалей начинает оперировать такими средствами, как геометрия, цвет, форма, материал, композиция. Появляется разнообразная стилистика вертикалей: отсыл к архаике, «минимализм», статика, динамика, детский «игровой» стиль, экологичность. Вертикали – арт-объекты, возникающие в городской среде, – имеют узнаваемый образ, отражающий творческие принципы скульпторов (К. Бранкузи, Ж. Тэнгли, А. Калдера, Л. Невельсон и др.) [7].

Вертикали становятся также заметными акцентами в составе средовых комплексов и архитектурных объектов, приобретая особенности авторского архитектурного языка (постройки Ле Корбюзье, Л. Баррагана, О. Нимейера, П. Айзенмана, Г. Холляйна, А. Росси, Р. Вентури, Р. Бофилла, Т. Андо и др.).

Важно отметить, что современный образ общественных вертикалей и их систем сегодня может принципиально отличаться от того, что мы видим в истории. Об этом пишет Стивен Холл в книге «Urbanisms. Working with Doubt», в частности отмечая, что сегодня вместо традиционных для малоэтажного города вертикалей колонн, башен, церквей, организующих открытые общественные пространства, сами эти пространства, а точнее их многоуровневые пространственные связи, стали вертикальными коммуникационными пустотами [9, с. 25].

В XXI веке типология вертикалей развивается еще более активно.

Пустоты. Вертикаль радикально меняет свой внешний облик, сегодня мы видим вертикальные проемы и полости, которые формируют пространства общения и социализации: Музей Иоаннеум (Австрия, 2011 г.), Музей современного искусства в Африке (Кейптаун, ЮАР, 2017 г., арх. Т. Хетервик), Музей Науки и техники Exploratorium (Тяньцзинь, Китай, 2018 г., арх. Б. Чуми), Школа философии в Глазго (Шотландия, 2018 г., арх. С. Холл).

Памятники и монументы. Мемориалы не потеряли своей актуальности, однако изменили свой внешний облик, – подчас это лаконичные вертикальные объемы или системы объемов, обладающие строгой материальностью натурального камня или бетона. Здесь можно упомянуть мемориал героям ОАЭ Wahat Al Karama («Оазис достоинства») (Абу-Даби, 2016 г., Идрис Хан), Мемориал 7 июля в Гайд-парке (Лондон, 2005 г., арх. Д. Либескинд); инсталляция «Портреты переживших Освенцим-Биркенау» (Польша, 2019 г., К. Энгландер, Д. Либескинд); Мемориал жертвам насилия в Мексике (Мехико, 2013 г., арх. бюро Gaeta Springall Arquitectos).

Световые памятные вертикали. Отдельно стоит упомянуть использование света в создании мемориальных комплексов. Примером тому является световая вертикаль на месте крушения башен-близнецов в Нью-Йорке.

Сегодня акценты в организации городской среды смещаются в область формирования общественных пространств и мест городского отдыха. Характер и значение вертикалей определяют функции развлечения и отдыха горожан.

Развлечение. Использование вертикалей с целью удивления и развлечения зрителей можно видеть на примере следующих объектов: «Дуга 120 градусов с востока на юго-восток» (Калифорния, 2017 г., Ф. К. Смит); Камни-незнакомцы (Остенде, Бельгия, 2012 г., А. Куин); Свалка Ханила в Ботропе (Германия, земля Северный Рейн – Вестфалия, 2007 г.); Трубный зал (Англия, 2017 г.).

Релакс. Вертикали активно участвуют в создании пространств для релакса и медитации. Площадки для отдыха и умиротворения проектируются по всему миру: маршрут для паломников «Рюта дель Пелегрино» (Мексика, 2012 г., Т. Бильбао, Д. Деллекампа); зеркальный лабиринт в парке «Ходынское поле» в Москве (2018 г.).

Объекты для детей. Актуальным направлением развития детских площадок в северных европейских странах является использование вертикальных объектов. Часто дизайнеры используют бревна или брус, в этом случае естественный материал вертикалей ассоциируется с природными вертикалями – деревьями.

Работа с контекстом и создание бренда территории часто опирается на композиционные возможности вертикального объекта по организации территории и созданию акцентной точки в пространстве.

Символы места. Символы места – это современное развитие языческой традиции размещения знаковых объектов в пространстве: арт-объект «Семь Сопок Вла-

дивостока» (Владивосток, 2018 г.); памятная веха между Чили и Аргентиной (142-й км международного шоссе СН-115, Сан-Клементе, Талька, Чили, 2019 г., А. Осса); арт-инсталляция «Семь волшебных гор» (Невада, Лас-Вегас, США, 2016 г., У. Рондиноне).

Несмотря на разнообразные возможности вертикалей и систем вертикалей в организации городских пространств, в современной проектной культуре не сложилось целостной системы работы с ними. Дэвид Кантер, сторонник междисциплинарного подхода к исследованию и формированию городской среды, полагает, что только серьезное научное понимание механизмов взаимодействия человека с его окружением приведет к созданию оптимальных средовых условий. С точки зрения пользователя, в первую очередь это взаимодействие с физическими параметрами пространства, учет и прогнозирование социальной активности, смысловое прочтение объектов (семантика) и идентификация посетителем места (феноменология) [8].

Таким образом, можно выделить три основных слоя, составляющих проектный инструментарий:

- **объемно-пространственный** или **композиционный**, куда включается комплекс размышлений о масштабности вертикального объекта и соотношении физических параметров пространства и геометрических параметров вертикальной доминанты, обеспечивающих ее восприятие с определенного расстояния;

- **социальный**, отвечающий за прогнозирование функций и средовых процессов, обеспечивающий средовой «аффорданс»;

- **смысловой**, способствующий выявлению и артикуляции «духа места», формирующий эмоции и впечатления, связанные с местом в разное время дня и года, подтягивающий более глубокие смыслы и ассоциации, участвующие в семантическом и феноменологическом формировании образа объекта.

Во второй половине XX – начале XXI века, с развитием городов и повышением этажности застройки, роль вертикалей как инструмента формирования силуэта городской среды в уровне ее восприятия человеком возрастает. Жилые кварталы в силу особенностей застройки нуждаются в создании выразительного, запоминающегося образа благоустройства. Новое время формирует новые функции: средовая **доминанта**, средовой **акцент**, создание **точки притяжения**, организация средовой ситуации, средовое **зонирование**, **формирование брендинга** квартала, района, городского фрагмента.

Объекты среды, в том числе состоящие из вертикалей, должны отвечать современным требованиям общественных пространств. Ян Гейл отмечал, что «когда общественные места хорошо обустроены, количество необязательных видов деятельности увеличивается... значительно растет объем социальных видов деятельности» [1]. Также Гейл говорит о том, что наше зрение адаптировано к передвижению пешком и, находясь в городской среде, мы способны воспринимать, не поднимая головы, только первые два этажа [2, 8]. **Отдельно**

стоящие вертикали наиболее активно работают в диапазоне нижнего пояса застройки.

Исследуя тему безопасности в городской среде, Джейн Джекобс отметила, что безопасной является только хорошо просматриваемая среда [3]. **Вертикали позволяют усложнять пространство, при этом сохраняя его проницаемость.**

Таким образом, можно выделить пять достоинств вертикалей в формировании современных городских пространств:

- **пространственность** (проницаемость и наличие визуального порядка, организованности);

- **просматриваемость** (хороший визуальный контроль при наличии закрытой спины);

- **сценарность** (аффорданс среды, большое количество сценариев для активности, как персональных, так и рассчитанных на малую или большую группу);

- **контекстуальность** (уместность и наличие культурных смыслов);

- **экологичность** (точный выбор, соответствующий нынешнему уровню активности и статуса территории, легковозводимость, минимизация материала и средового воздействия, работ по утилизации и отходов).

С точки зрения взаимодействия с территорией вертикальные объекты могут осуществлять пространственную функцию:

- означивания или артикуляции места (пространственный **маркер**);

- организации движения (**путь** в пространстве);

- организации прохода, в том числе через проницаемый ряд вертикалей, пропилены или аркаду, арку (пространственная **граница**);

- ограждения или выделения территории (фиксация определенного участка или выделенное пространственное **ядро**).

Обнаружив многослойный неиспользуемый сегодня образно-смысловой потенциал вертикальных объектов и их неограниченное значение для формирования архитектурной среды, автор предлагает выстроить методологию использования вертикалей и систем вертикалей для решения задач организации современных городских пространств. Анализ и систематизация позволяют получить универсальный конструктор, который строится на опыте не только классической архитектуры, но и позволяет задействовать общекультурный пластически-образный язык пространственной вертикали, сложившийся в истории архитектуры, начиная с древнейших времен.

Список литературы

1. Гейл, Я. Города для людей / Я. Гейл; пер. с англ. – Москва: Альпина Паблишер, 2012.
2. Гейл, Я. Жизнь среди зданий / Я. Гейл; пер. с англ. – Москва: Альпина Паблишер, 2012.
3. Джекобс, Д. Смерть и жизнь больших американских городов / Д. Джекобс; пер. с англ. – 2-е изд., испр. – Москва: Новое издательство, 2015.
4. Кочергин, В. В. Кольца каменного века. Архитектура древнейшего времени: [монография] / В. В. Кочергин. – Москва: Архитектура-С, 2016.

5. Павлов, Н. Л. Алтарь. Ступа. Храм. Архаическое мироздание в архитектуре индоевропейцев / Н. Л. Павлов. – Москва : ОЛМА-ПРЕСС, 2001.
6. Прошлое и будущее классической архитектуры: [монография] / Д. О. Швидковский, Г. В. Есаулов, Д. А. Карелин [и др.]. – Москва : Архитектура-С, 2017.
7. Соколова, М. А. Элементы благоустройства и навигации в городской среде: Учеб. пособие / М. А. Соколова, М. А. Силкина. – Москва : Архитектура-С, 2016.
8. Canter, D. The psychology of place / D. Canter. – London : Archit. press, 1977.
9. Holl, S. Urbanisms. Working with Doubt / S. Holl. – New York : Princeton Architectural Press, 2009.

Д. А. Щетинкина (Сушильникова)

D. A. Shchetinkina (Sushilnikova)

Концепция алгоритма оптимизации проектирования общественных пространств методом генеративного формообразования

The concept of an algorithm for optimizing the design of public spaces by the method of generative shaping

Ключевые слова: общественные пространства, формообразование, генеративное проектирование, оптимизация, методология проектирования

Keywords: public spaces, shaping, generative design, optimization, design methodology

Аннотация. Статья посвящена структурам общественных зданий и выявлению модели формирования пространств методом параметрического и генеративного формообразования. Также выявлены роли и работа аналитического алгоритма для решения формообразующих задач.

Abstract. The article is devoted to the structures of public buildings and the identification of a model of the formation of spaces by the method of parametric and generative shaping. The roles and work of the analytical algorithm for solving formative problems are also revealed.

Параметрическое и генеративное проектирование берет свое начало в XX веке, в период научно-технической революции. Новый метод, который начал формироваться с идеологией индивидуальности каждого объекта, дал дополнительный виток разнообразию производства. Средства автоматизации проектирования обеспечивают повторяемость и унификацию наиболее рациональных решений, с учетом повторяемости заданных параметров.

Процесс проектирования архитектуры с применением вычислительных технологий – это отношение к проекту как к системе последовательных действий, запрограммированных в соответствии с алгоритмом. Алгоритм в нашем случае – это инструмент, позволяющий в ходе проектирования интегрировать такие аспекты, как процесс формообразования и его оптимизация, конструирование архитектуры и инженерии, микроклимата внутри здания. Термин «параметризм» [4] выражает понимание процессов как проектирование, происходящее с помощью эволюционных последовательностей, с опорой на внутренние и внешние факторы; архитектура адаптируется под окружающую ситуацию и процессы созидания происходят внутри и снаружи.

Первоначальная идея достижения индивидуальности за счет средств программирования, которая основывалась на опоре на уникальные параметры, закладываемые для каждого объекта, в своем развитии дала результат прямо противоположный: средства автоматизации проектирования обеспечивают повторяемость и унификацию наиболее рациональных решений, с учетом повторяемости заданных параметров.

В современном контексте проектного процесса чаще всего встречается понимание общественного объекта как единой и целостной качественной структуры. В рамках данного исследования выполнена классификация общественных зданий со ссылкой на работу Анны Лазаревны Гельфонд о дуалистичном свойстве общественного пространства [1], которое демонстрируется качественными парами.

Пространства в сетке планировочной структуры общественного здания имеют значительное влияние на его функциональность, эффективность использования и восприятие посетителями. Благодаря цифровым методам проектирования удалось выявить и вычислить степень проявления дуалистичности свойств общественного пространства. Данный анализ выполнен методом анализа интегральных структур (рис. 1). Здание трактуется как единая целостная структура, и степени интеграции каждого пространства рассматриваются по отдельности в рамках этой структуры. Интегральный анализ пространств – это инструмент, позволяющий оценить пространственные характеристики отдельных пространств и функций внутри зданий при помощи вычислительных метрических рядов. Помещениям присваиваются коэффициенты в зависимости от их местоположения и функциональной связи. К примеру, какие-то помещения больше удалены от входа и от ключевых функций, какие-то связаны с другими меньше или больше, – в зависимости от данных факторов каждому пространству присваивается свой коэффициент. Коэффициенты и определение степени интегрированности в общую структуру всех пространств необходи-