

Идентификация, пространственные характеристики и планирование центров городской ночной активности: исследование случая Центрального Шанхая

Лю Цзян, Чжан Шанву, Лян Иньлун, Луо Сяо, Чжан Цзинин

Аннотация: Ночная жизненная активность городов тесно связана с уровнем потребления, занятостью и качеством повседневной жизни его жителей. На примере центральной части Шанхая в данном исследовании объединяются данные о сигналах мобильных телефонов и точки интереса (POI) с точки зрения пространственной структуры человеческой активности. Для определения центров ночной активности, а также для обобщения их пространственного распределения и функциональных характеристик используется модель локального затухания. Результаты показывают, что активность в ночное время сосредоточена в определённых центрах. Эти центры тесно связаны с основными городскими и комплексными функциями и обычно располагаются вблизи торговых и деловых районов, транспортных узлов, а также ряда специализированных зон. Результаты анализа согласованности планирования показывают, что большинство запланированных центров можно выявить в ночное время, хотя некоторые из них не обнаруживаются; кроме того, запланированные зоны агломерации ночной экономики не полностью охватывают более широкие периферийные центры жизненной активности. На этой основе в статье предлагаются рекомендации по планированию в области пространственного расположения, функционального распределения, развития специфики функций и институциональных механизмов с целью повышения уровня ночной жизненной активности.

Ключевые слова: городская жизнеспособность; центр ночного оживления; пространственное планирование; модель локального упадка; Шанхай.

Ночная экономика и ночной уровень жизненной активности являются важными проявлениями разнообразной городской жизни в процессе модернизации. Ночная активность обладает как социальными, так и экономическими характеристиками [1]. Её повышение связано не только с улучшением повседневного качества жизни жителей и удовлетворением их потребностей в социальном взаимодействии, но и с расширением городского потребления и занятости, продвижением обновления застроенных территорий и формированием

городской культурной атмосферы. Поэтому это имеет важное значение для укрепления общей конкурентоспособности города [2]. С целью стимулирования ночной культурной и туристической активности Министерство культуры и туризма Китая объявило о создании трёх групп национальных кластеров ночной культурной и туристической деятельности и издало руководящие указания по их развитию. По мере перехода китайских мегаполисов и крупных городов от модели роста, ориентированной на расширение, к концепции содержательного развития исследование ночного жизненного потенциала представляет собой одновременно социально-экономическую необходимость и вопрос пространственного планирования и управления. На фоне выявления потенциала реконструкции застроенных районов и восстановления жизненной активности центральных зон города [3] особенно важно анализировать различия в уровне городской пространственной активности в ночное и дневное время, а также обсудить, как градостроительное планирование может способствовать разнообразному развитию ночной жизни и повышению конкурентоспособности города.

В настоящее время исследования и практика пространственного планирования в основном основаны на данных о дневной или круглосуточной активности и уделяют ограниченное внимание пространственным закономерностям и потребностям, существенно различающимся между ночью и днём [4]. Исследования урбанистической жизнеспособности на основе пространственных больших данных, таких как сигналы мобильных телефонов, обладают такими преимуществами, как огромный объём выборки, высокая детализация и круглосуточное охватывание; однако им трудно напрямую определить цели поездок и функциональные характеристики местности или отразить роль физической пространственной среды в обеспечении необходимых условий для жизни и передвижения. Таким образом, планирование ночного периода должно решать две ключевые задачи: учитывая различия в распределении активности между днём и ночью, как можно понять пространственные особенности и дневно-ночные различия в уровне ночной активности? Технически говоря, как можно использовать различные источники данных для выявления центров ночной активности с разными функциональными характеристиками?

В данной статье в качестве объекта исследования используется центральный район Шанхая. Для определения центров городской ночной активности объединяются данные мобильных сигнальных систем и информация о точках интереса (POI), отражающих их функцион

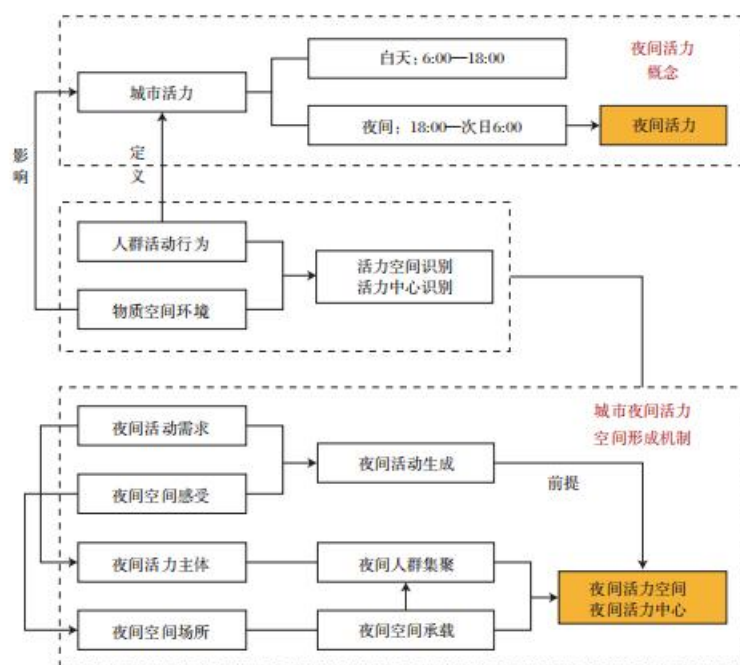
альное назначение в ночное время; анализируется их пространственное распределение и функциональные характеристики, оценивается соответствие существующим городским планировочным решениям, а также предлагаются рекомендации по повышению уровня ночной активности города.

1 Обзор литературы и методология исследования

1.1 Исследования городской ночной жизненной активности

1.1.1 Концептуальное толкование

Джейн Джейкобс утверждала, что жизненная активность городов обусловлена разнообразием образов жизни его жителей [4]. Тун Мин рассматривал жизненную активность города как один из показателей поведенческой активности граждан в городе и подчеркивал особую важность физической среды как относительно стабильного фактора, способствующего формированию



ию этой активности [5]. Оба подхода показывают, что физическая пространственная среда, выступая материальным основанием городской жизнеспособности, взаимодействует с человеческой деятельностью, влияя на определение и оценку пространств и центров жизнеспособности (Рисунок 1).

Рис. 1 Концептуальное объяснение и механизм пространственного формирования городской ночной жизненной активности

С точки зрения временного распределения городская жизнеспособность может быть разделена на дневную (с 6:00 до 18:00) и ночную (с 18:00 до 6:00 следующего дня). Ночная соста

вляющая городской жизнеспособности охватывает период с 18:00 до 6:00 следующего дня.

1.1.2 Типовые характеристики ночной жизнеспособности

(1) Типичные ночные виды деятельности и пространственная неоднородность. По сравнению с днём городская ночь часто формирует уникальные социальные пространства и характеризуется особыми эмоциональными чертами [6], что позволяет людям чувствовать себя свободнее и менее ограничено [7]. Таким образом, поведение в городских районах ночью в основном связано с досуговыми и свободными временными занятиями, такими как культурный обмен и развлечения. Эти виды деятельности порождают такие форматы, как ночные рынки, бары, магазины быстрого обслуживания, рестораны и культурные объекты, которые в дальнейшем могут превратиться в центры ночного оживления — например, городские комплексы или пешеходные районы. Они характеризуются сконцентрированностью вблизи коммерческих и деловых объектов; кроме того, такие центры ночного оживления обычно расположены вдоль линий железнодорожного транспорта. Обновлённые и исторические районы и бывшие промышленные зоны, а также городские пригороды, жилые районы и университеты могут стать центрами ночного оживления [8]. Гетерогенное пространственное распределение таких центров ночного оживления подтверждено соответствующими исследованиями [9–10].

(2) Социальные и экономические аспекты ночного жизненного потенциала. Ночной жизненный потенциал городов обычно понимается как совокупность социальных и экономических характеристик. Его социальная составляющая подчёркивает социальное взаимодействие и повседневную активность в ночное время, тогда как ночной экономический сектор, отражающий его экономическую сторону, представляет собой потребительскую экономику, ориентированную на услуги, которая функционирует ночью и опирается на городскую инфраструктуру [1]. Поэтому исследования ночной жизненной активности должны учитывать как социальный аспект, отражённый в людях, так и экономический аспект, проявляющийся в различных функциях.

(3) Пространственные типы ночного оживления. В зависимости от концентрации активных групп населения ночное пространство можно разделить на активные, переходные, тихие и молчаливые зоны. Активные зоны характеризуются высокой плотностью посещаемости, значительным потоком людей и длительным пребыванием ночного населения; они играют ключевую и катализирующую роль в развитии ночной жизни [8]. Поэтому исследова

ния пространства ночного оживления должны в первую очередь сосредоточиться на кластерах и центрах ночного оживления, представленных активными зонами.

1.1.3 Механизм пространственного формирования ночной жизнеспособности

Предыдущие исследования показывают, что пространственное формирование городской жизнеспособности включает три процесса: генерацию активности, её распространение и агломерацию. Её внешним проявлением является человеческая деятельность, а внутренним механизмом — пространственные характеристики [11–12]. Ночную жизнеспособность города также можно свести к трём этапам: формированию ночной активности, агломерации ночных потоков людей и функционированию ночного пространства [13] (Рисунок 1). Формирование ночной активности определяется потребностями жителей в ночных мероприятиях и их восприятием пространств для таких мероприятий и служит основой для создания пространств ночной жизни. Концентрация ночного потока людей составляет основу ночной жизни, а функциональное использование ночного пространства обеспечивает его физическую основу.

Поэтому для определения центров ночной активности необходимо учитывать как пространственную концентрацию людей, так и физическую среду, в которой проходят ночные мероприятия. Кроме того, типичные места ночного использования, такие как бары, сложно полностью охватить с помощью данных о населённой активности с недостаточной пространственной разрешающей способностью. Их идентификацию следует дополнять данными о распределении объектов — например, точками интереса (POI), чтобы лучше удовлетворять потребности в планировании.

1.1.4 Исследования по измерению и анализу ночной жизнеспособности

Данные о ночном освещении широко используются для измерения интенсивности и пространственных изменений ночной активности, а значит, и уровня ночной жизнеспособности [14]. Для оценки экономического аспекта ночной жизнеспособности в предыдущих исследованиях часто применялись данные о транзакциях, экономическая статистика, данные о потреблении и другие экономические наборы данных [1, 9, 15]; в других работах используются открытые онлайн-данные и многоканальные большие данные [13]. В отличие от этого данные высокой точности и детализированного характера — такие как сигналы мобильных телефонов и услуги, основанные на местоположении, — которые основаны на ориентации на человека и анализе поведения в ходе человеческой деятельности, позволяют

более точно оценивать жизненную активность городской среды ночью [10,16].

Однако измерение жизненной активности на основе сигналов мобильных телефонов зачастую недостаточно учитывает инфраструктуру и функциональные элементы, а точная классификация различных поведенческих выборов затруднена. Это влияет на определение неочевидных зон высокой активности, которые зависят от физической среды. Поэтому при определении центров жизнеспособности следует применять двойное определение городской жизнеспособности для более точного выявления кластеров и центров жизнеспособности, как это использовалось в предыдущих исследованиях [17].

1.2 Исследования в области ночного пространственного планирования

Многие китайские города уже исследовали вопросы пространственного планирования в ночное время. Например, Шанхай предложил схему формирования зон концентрации ночной экономики в своём специальном плане размещения коммерческих объектов [18]. Соответствующие документы, опубликованные районом Хуаду в Гуанчжоу [19], районом Гулоу в Нанкине [20] и другими регионами, также затрагивают вопрос пространственного планирования для ночной экономики. Эти исследования характеризуются тремя основными чертами.

Во-первых, основное внимание уделяется созданию агломерационных зон, что подчеркивает важность выявления центров ночного активного использования и их характеристик с точки зрения человеческой деятельности и пространственной среды для эффективной разработки ночного планирования. Во-вторых, такие проекты обычно входят в состав культурно-туристических или коммерческих программ, направленных на развитие ночной экономики и стимулирование потребления в ночное время. Поддержка политики в основном носит текстовый характер и зачастую ограничивается указанием названий агломерационных зон; при этом отсутствует достаточная пространственная информация и картографирование, что затрудняет прямое связывание с конкретными территориями. Кроме того, такие документы обычно разрабатываются для конкретных районов и не предусматривают пространственный анализ, ориентированный на ночное время.

1.3 Методология исследования

В целом данное исследование проводится в центральной части Шанхая; в нём определяются центры ночного жизненного динамизма с точки зрения пространственной структуры человеческой активности, анализируется их пространственное распределение и функцио

нальные характеристики, оценивается соответствие результатов идентификации планируемым центрам и зонам агломерации, а также предлагаются рекомендации по планированию для повышения уровня ночного жизненного динамизма.

2 Область исследования и методы

2.1 Область и объем исследования

Исследование сосредоточено на центральной части Шанхая. В соответствии с предыдущими исследованиями [21] область изучения определена как центральный район Шанхая, выявленный на основе данных мобильных телефонов; он включает 125 подрайонов и поселков и охватывает площадь примерно 1180 км². Для анализа данных на этой территории создана сетка размером 500 м × 500 м. Данный охват в основном охватывает основную городскую зону, определённую в Генеральном плане развития Шанхая (2017–2035 гг.), и включает все центры муниципального и районного уровня, предусмотренные в этом плане для данной зоны [18]. Поэтому он подходит для выявления и оценки центров ночной активности.

2.2 Данные

Сигналы мобильных телефонов представляют собой типичный пример больших данных о поведении населения: они характеризуются большим объёмом выборки и полным охватом территорий и позволяют отражать индивидуальную активность [22]. Учитывая, что ночное время свободное время и развлечения не связаны с работой, в исследовании используется преимущество сигналов мобильных телефонов для отображения маршрутов перемещения между местами назначения и отправления, максимально исключая влияние поездок на работу. Используемые данные представляют собой информацию о сигнализации мобильных телефонов компании China Unicom в Шанхае в ночное время (с 18:00 до 6:00 следующего дня) за один непрерывный недельный период в начале ноября 2019 года. Область сбора данных охватывает исследуемую территорию. Для выявления и исключения влияния поездок между домом и рабочим местом использовались базовые станции, часто используемые в рабочие дни как в месте проживания (ночью), так и на рабочем месте (днём); эти станции уже были включены в набор данных [23]. Окончательный набор данных на уровне сетки содержит 6,6005 миллиона записей о движении населения.

Что касается надёжности, доля рынка China Unicom в Шанхае составляла примерно 30 %, что соответствует результатам исследования с использованием крупной выборки [21]. Местоположения жилых домов определялись по районам и сравнивались с данными Седьмог

о национального переписания населения; коэффициент корреляции превышал 0,9, что свидетельствует о высокой надёжности данных.

Данные о точках интереса (POI) охватывают различные объекты, связанные с повседневной жизнью, и представляют ценность для определения характеристик урбанистической активности. В данном исследовании в основном используются категоризированные данные POI от сервиса Amap за осень 2018 года, которые временно совпадают с данными мобильной связи.

2.3 Метод определения центров ночной активности с точки зрения пространственной среды человеческой деятельности

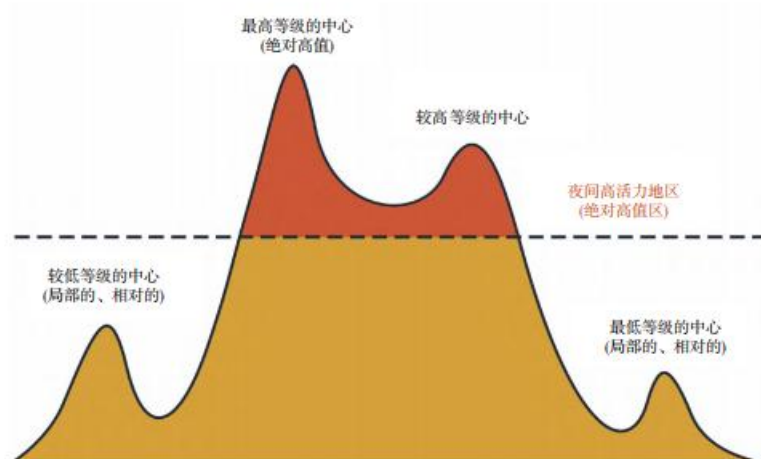
(1) Оценка ночной активности населения. С использованием сеток в качестве пространственных единиц и после исключения влияния поездок на работу исследование сначала отбирает поездки в направлении движения (OD), источники и пункты назначения которых находятся в пределах исследуемой территории. Затем потоки суммируются по каждой пространственной единице, формируется матрица связей и сеть связей [24], а также рассчитывается средний общий уровень притяжения поступающих потоков для каждой сетки.

(2) Скрининг на уровне ассоциаций между центрами. Взаимосвязь между ночной активностью населения и физической пространственной средой определяется с помощью модели координации взаимодействия (Примечание 1). Этот этап эквивалентен введению данных о точках интереса для вторичного скрининга на основе данных мобильных телефонных сигналов, отражающих ночную активность населения. Он устраняет неверные результаты идентификации, при которых ночная толпа сосредоточена в определённых зонах, но отсутствует пространственно-функциональная ёмкость этих районов, тем самым способствуя выявлению подлинных центров ночной активности.

(3) Идентификация центра. Макмиллен и др. определяют городской центр как пространственную единицу, в которой плотность элементов значительно выше, чем в окружающих районах, и которая оказывает определенное влияние на распределение соседних элементов [27]. Для удовлетворения потребности в определении локальных и относительных центров при идентификации систем городских центров и оценке соответствия планирования эти методы основаны на подходах к идентификации центров, использующих модель локального затухания, применённую в предыдущих исследованиях [28–30]. В сочетании с результатами координационного анализа определяются статистически проверенные локальные

зоны с высокой значимостью, пространственное распространение которых значительно снижается с увеличением расстояния. В результате формируется набор локальных и относительных центров ночной активности, отражающих реальную пространственную структуру ночного жизненного потенциала. Подробности приведены в Примечании 2, а логика и идентификации показана на Рисунке 2.

(4) Классификация центров. В исследовании определяются точки интереса (POI) трёх типовых категорий ночных объектов (см. раздел 4.1); применяется один и тот же метод для расчёта степени согласованности между каждой категорией и данными сигнализации моби



льных телефонов; на основе этого определяются локальные и относительные центры ночной активности по категориям, что позволяет выявить пространственное распределение различных функций ночного времени.

Рисунок 2. Поперечное изображение процесса определения центра ночной активности.

3 Характеристики пространственного распределения центров ночной активности

Для определения центров жизненной активности ночью в центральной части Шанхая был использован метод, описанный в разделе 2.3; результаты представлены на рисунке 3(а) (правила названия см. в примечании 3). Центры жизненной активности днём были выявлены с помощью того же метода и сопоставлены с результатами ночного периода (рисунок 3). В целом центры жизненной активности днём и ночью демонстрируют высокую согласованность. Однако дневные центры жизненной активности, ориентированные на работу — такие как зона развития Цаохэцзин и южная часть района Гаоцяо — ночью не выявляются; в то время как районы отдыха, например северный район Дисней, которые не обнаруживаются днём, становятся центрами ночной активности. Это отражает пространственны

е различия между дневной и ночной жизненной активностью.

Зоны ночного жизненного потенциала высокой значимости в центральной части Шанхая сосредоточены преимущественно в самом городском центре, что свидетельствует о характерной модели централизованной концентрации. Это согласуется с предыдущими исследованиями урбанистического жизненного потенциала Шанхая, особенно его ночного [13, 16, 31]. Центральный Шанхай, представленный районом Бунда и улицей Наньцзин, отличается процветающей ночной экономикой, разнообразием форм коммерческой деятельности, удобной транспортной инфраструктурой и богатой историей активного формирования ночных пространств, что позволяет ему постоянно привлекать новую энергию и активность в ночное время. По сравнению с днём центры активности ночью демонстрируют более выраженные черты отдыха и повседневной жизни.

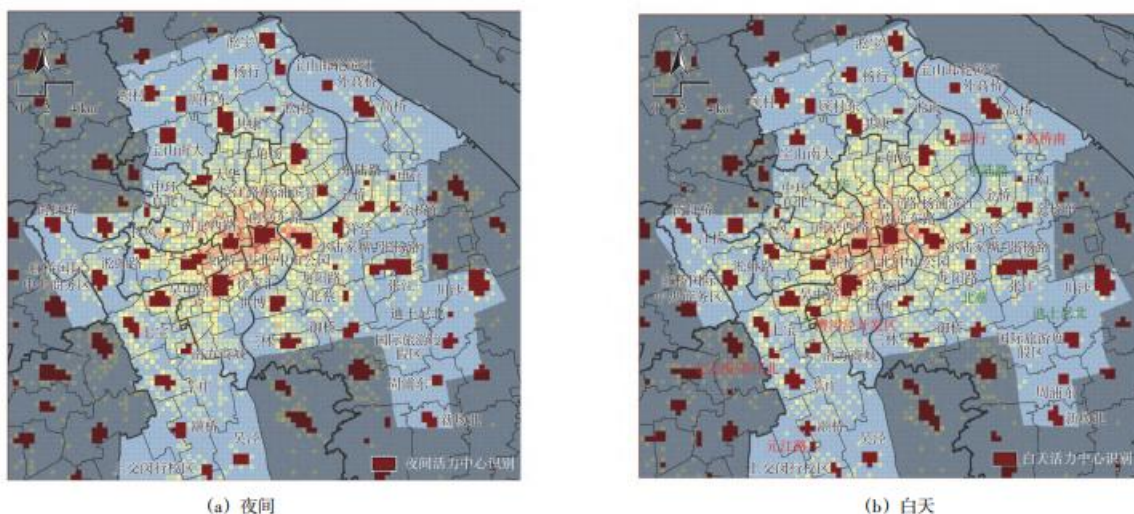


Рисунок 3. Результаты идентификации центров жизненной активности в ночное и дневное время. Примечание: красный текст обозначает центры, выявленные днём, но не в ночное время; зелёный текст — центры, выявленные ночью, но не днём.

4 Функциональные характеристики центров ночного жизнеспособности

4.1 Функциональные типы ночного жизнеспособности

4.1.1 Результаты функциональной идентификации

Политические рекомендации Шанхая по развитию ночной экономики предусматривают расширение ассортимента ночного питания (включая ужины поздно вечером), а также развитие форм культурного и развлекательного отдыха в ночное время — таких как кинотеатры и бары [32]. В соответствии с предыдущими исследованиями [8] в данном исследовании определены три функциональных категории: специализированные места с ярко выраженными ночными характеристиками — бары, ночных клубы, KTV-залы, диско-клубы, кинотеатры и театры; заведения для питания, отражающие характерную для ночного времени деятельность; а также места отдыха, включая торговые центры и другие объекты развлечений и досуга. Были извлечены данные о точках интереса (POI) для каждой категории; метод, описанный в разделе 2.3, был применён вместе с данными сигнализации мобильных телефонов для идентификации и сравнения функциональных типов ночных центров активности (рисунок 4).

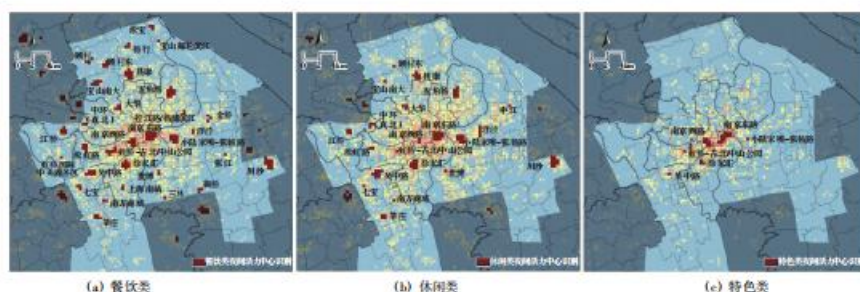


Рисунок 4. Результаты функциональной идентификации центров ночного активного поведения: (а) питание; (б) досуг; (в) специализированные функции.

4.1.2 Обзор функциональных типов

На основе результатов функциональной идентификации ночную жизненную активность можно разделить на следующие типы.

(1) Основные функции. Форматы ночного бизнеса, основанные на услугах питания — таких как хот-пот и барбекю, — тесно связаны с ночным жизненным потенциалом. Таким образом, питание может рассматриваться как ключевая функция ночного жизненного потенциала. Из 47 выявленных центров ночного жизненного потенциала 30 относятся к центрам ночного питательного потенциала (один центр не включён в этот список), что свидетельствует о прочной взаимосвязи между питательным потенциалом и общим уровнем ночного активности. Питание является важным компонентом и основной функцией ночного жизненного процесса.

(2) Комплексные функции. Учитывая рекреационный характер ночного времени и комплексный характер поведения в сфере досуга, объекты досуга могут отражать всестороннюю функцию ночной жизненной активности. Из 47 выявленных центров ночной жизненной активности 21 относится к центрам ночного досуга — это почти половина. Это свидетельствует о взаимосвязи между досуговой жизненной активностью и общей ночной жизненной активностью и подчеркивает её комплексную роль.

(3) Особые функции. Бары, ночных клубы и аналогичные заведения представляют собой типичные формы ночного бизнеса и уникальные форматы деятельности, отличающиеся от дневных мероприятий. Они тесно связаны с ночным жизненным потоком и могут отражать специфику ночной жизни. Все шесть выявленных центров с особыми функциями расположены в центре города; их небольшое количество свидетельствует о необходимости развития таких функций в наиболее оживлённых районах городской черты. Это также отражает характер агломерации ночной жизненной активности.

4.2 Характеристики локально-функциональной агломерации ночного жизнеспособности

4.2.1 Классификация по местоположению и функциям

Ночная жизнь часто сосредоточена в коммерческих и деловых районах, транспортных узлах (включая железнодорожные транспортные коридоры), исторических районах, бывших промышленных зонах, природных достопримечательностях, пригородных районах, жилых районах и университетах [8]. Таким образом, выявленные центры ночного жизненного потока можно разделить на четыре категории: (1) коммерческие и деловые центры — это центры ночного жизненного потока, пересекающиеся с традиционными коммерческими и деловыми зонами; (2) транспортные узлы — центры ночного жизненного потока, включающие станции железнодорожного транспорта в период сбора данных и отражающие ближайшие узлы населения; (3) историко-культурные зоны — это центры ночного оживления, пересекающиеся или связанные с историческими районами, зонами сохранения исторического наследия, объектами промышленного наследия и другими историко-культурными ресурсами; (4) другие конкретные зоны, такие как территории, связанные с университетами, открытые пространства и специализированные объекты. Классификация основана на существующей литературе по классификации и идентификации городского центра Шанхая [33] а также на полевых исследованиях авторов. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1. Классификация местоположения центров ночного жизненного потенциала в ц

ентральной части Шанхая.

Местоположение	Названия центров	Коммерческая деятельность	Транспортный узел	Исторический/культурный	Другая конкретная область
Центральный городской район (в пределах Внeshнего кольца)	Нанкинская восточная улица; Нанкинская западная улица	Да	Да	Да	Да
	Улица Сяолуцзяцуй–Чжанъян (Сяолуцзяцуй*); Улица Вуцзяочан; участок между улицами Хунцяо и Губэй/Чжуншаньский парк; район Баошань Нанда; район Чжанцзян (вдоль линии метро №2); улица Кунцзян/река Янпу	Да	Да		Да
	Сюйцзяхуэй; улица Учжун; Центральной кольцевой шоссе (Чжэньбэй); Гункан; торговый центр Наньфан; Юцяо; Цзиньцяо; Янцзин; улица	Да	Да		

	Сунхун; Дахуа; Экспо-центр; Бэйцай; Сяньлинь; Гаоцяо; Суннань (в окрестностях станции улицы Сунфа); улица Лунъян; Восточный район Цзиньцяо				
	Чанфэн; улица Дунлу		Да		Да
	Вайгаоцяо; Шэньцзян				Да
Кластеры основных городов	Круизный порт Баошань Риверсайд (Международный круизный терминал Усункоу*)	Да	Да	Да	Да
	Цибао	Да	Да	Да	
	Международный туристический курорт (Диснейтаун*); Гучунь	Да	Да		Да
	Международный центральный деловой район Хунцяо; Сунбао; Чжуанцяо; Чуаньша; Синьчжуан (в окрестностях станции Синьчжуан); Янхан; Цзянцяо (в окрестностях станции ул	Да	Да		

	ицы Цзиньюнь).				
	Уцзин			Да	Да
	Гучунь-Ист	Да			
	Норт-Дисней; кампус Минхан Университета Цзяотун в Шанхае				Да
	Южный Хунцяо; Восточный Чжоупу; Северный Синьчан				

Согласно правилу названия, указанному в примечании 3, некоторые центры имеют разные обозначения в плане. В таблице используются их названия как коммерческие центры муниципального уровня; в скобках указаны их названия как зоны концентрации потребления международного масштаба или международные пункты пропуска потребления.

4.2.2 Обзор характеристик локально-функциональной агломерации

На основе предыдущих исследований [8] по классификации и анализу ночных городских функций ниже изложены характеристики локально-функциональной агломерации центров в ночной активности.

(1) Ночные центры жизненной активности сосредоточены вблизи коммерческих и деловых районов — это основной тип пространственной агрегации таких центров. Из 47 ночных центров жизненной активности 37 расположены вокруг коммерческих и деловых зон. Эти центры обусловлены типичной ночной деятельностью городских жителей, удовлетворяют потребности в ночном сосредоточении жизненной активности и отражают её экономический характер. Соединение коммерческих и деловых центров в значительной степени способствует реализации базовых, комплексных и специализированных функций ночного жизненного потенциала. Из 21 ночного комплексного функционального центра 20 относятся к категории коммерческих и деловых центров; все ночные базовые и специализированные функциональные центры также относятся к этой же категории.

(2) Ночные центры жизненной активности сосредоточены вокруг транспортных узлов — это также один из основных типов пространственной агломерации. Из 47 таких центров 38

расположены вблизи станций железнодорожного транспорта и других транспортных узлов. Эти центры обычно развивают ночной уровень активности в районе транспортных хабов и станций железнодорожного транспорта, что свидетельствует о их тесной связи с городской транспортной системой. Локально-функциональная агломерация вокруг транспортных узлов явно подтверждает существование базовых, комплексных и специализированных ночной функций. Из 30 центров ночной базовой функции 29 относятся к типу транспортных узлов; из 21 центра ночной комплексной функции — 19; все центры специализированной функции также являются транспортными узлами.

(3) Ночные жизненные центры сосредоточены вокруг исторических и культурных объектов. Это особый тип пространственной агломерации, часто формирующийся в результате реконструкции исторических районов и старых заводов. Пространственные размеры исторических зданий и районов обычно подходят для ночного использования — например, для баров и ресторанов, которые не требуют больших площадей и могут легко интегрироваться с открытой средой. Исторические природные заповедники в центрах городов также нуждаются в ночном экономическом доходе для покрытия высоких арендных платежей, что способствует формированию центров ночной активности. Некоторые старые заводы благодаря своему культурному значению и гибкости, обусловленной более широкими пространственными масштабами, подходят для преобразования в районы культурной и креативной индустрии, тем самым создавая центры ночной активности [8].

(4) Ночные центры жизненной активности сосредоточены в определённых районах. Помимо указанных мест, и другие участки центрального Шанхая характеризуются специфическими формами пространственной агрегации — например, открытые пространства, университеты и специализированные объекты. Открытые пространства, такие как парки и зелёные зоны, обладают как природными, так и городскими характеристиками досуга; их функция как площадок для отдыха может продолжаться в ночное время и превращать их в центры жизненной активности [8], например, парк Чжуншань. В университетах проживает значительное и стабильное население в ночное время; прилегающие районы, вероятно, становятся центрами ночного активного жизни для удовлетворения высокого спроса в это время, как это наблюдается в Уцзяочане [8].

Локально-функциональная агломерация вокруг определённых зон — включая историко-культурные ресурсы, открытые пространства и университеты — существенно способствует

формированию уникальных функций городской ночной активности и в значительной степени поддерживает базовые и комплексные функции города. Из 30 центров ночной базовой функции 10 относятся к категориям специализированных районов, а 4 — к историко-культурным типам; из 21 центра комплексной функции 7 относятся к категориям специализированных районов, а 3 — к историко-культурным типам. Из шести центров с уникальными функциями пять относятся к типам специализированных зон, а два — к историко-культурным типам.

5 Оценка соответствия планов уровню ночной активности

Планирование системы городских центров и зон ночной агломерации в Шанхае в основном отражено в главном плане и плане размещения коммерческих пространств. Опираясь на предыдущие исследования по идентификации и оценке системы городских центров Шанхая [30], в данной статье выявленные центры ночного жизненного потенциала сравниваются с планом [18] с целью анализа соответствия между этими центрами и планировочными решениями. Результаты (рисунок 5) показывают следующее.

Во-первых, из 54 центров муниципального и районного уровня 41 соответствует либо выявленным центрам ночного жизненного потенциала, либо зонам с высоким уровнем ночного жизненного потенциала (Примечание 2). Это свидетельствует о значительном совпадении между центрами ночного жизненного потенциала в центральной части Шанхая и планируемыми центрами, а также подтверждает эффективность применённого здесь метода определения местных и относительных центров ночного жизненного потенциала. Во-вторых, 19 выявленных центров ночного жизненного потенциала не совпадают с запланированными центрами: пять из них расположены в непосредственной близости от запланированных, хотя их территории не пересекаются, и при будущем планировании следует уделить особое внимание этим спонтанно образовавшимся центрам. В-третьих, 13 запланированных центров ни не классифицируются как центры ночного жизненного потенциала, ни находятся в зонах с высокой значимостью координации взаимодействия ночного жизненного потенциала, что указывает на необходимость усиления или корректировки их планирования. Во-четвертых, пять запланированных муниципальных центров не определены, а четыре из шести долгосрочно планируемых муниципальных центров также не указаны, что указывает на возможные недостатки этих центров. Согласно предыдущим исследованиям [16], неопределённые планируемые центры часто сталкиваются с операционными пробле

мами, такими как недостаточное разнообразие ночного функционала и однотипность зон ирования или функциональной структуры территорий. В-пятых, один планируемый центр выявлен днём, но не ночью, что свидетельствует о более слабой ночной активности данного района по сравнению с дневной и указывает на необходимость целенаправленного улучшения.

Сравнение с планом зон ночной агломерации [18] дополнительно показывает, что, за исключением района Данин и части зон ночного отдыха на набережной, запланированные зоны ночной агломерации в целом относятся к центрам ночной активности или зонам высокой жизненной активности, что в целом соответствует текущей ситуации. Дальнейшие исследования могут быть направлены на поддержку тех немногих районов, которые не были включены в этот план. Существующие зоны ночного скопления населения в основном сосредоточены в центре города внутри Внутреннего кольца и соответствуют выявленным районам с высокой жизненной



активностью; это свидетельствует о том, что план уделяет приоритетное внимание развитию муниципальных ночных центров и зон скопления населения, в то время как меньше внимания уделяется более широким районным центрам и муниципальным центрам за пределами Внутреннего кольца. Поскольку планирование ночного пространственного русла Шанхая находится на начальной стадии, объем будущего ночного пространственного планирования можно расширить.

Рисунок 5. Сравнение выявленных ночных центров и планируемых центров. Примечание: центры на уровне муниципалитетов и районов в Плане [18] уже включают зоны агломерации потребления международного уровня и международные пункты потребления; поэто

му сравнение в основном касается центров на уровне муниципалитетов и районов.

6 рекомендаций по повышению активности в ночное время и планированию

Пространенная структура. (1) Ночная жизненность демонстрирует чётко выраженную закономерность централизации в центральных районах города; это соответствует пространственным закономерностям современного планирования, направленного на укрепление ключевых зон городского центра. В будущем планирование может целенаправленно развивать основные зоны ночной активности, представленные центральными районами ночной жизни. (2) Необходимо улучшить систему ночного транспорта, особенно обеспечить согласованность между железнодорожным транспортом и центрами ночной активности. Планирование может способствовать расширению охвата существующих и новых ночных центров за счёт станций железнодорожного транспорта и городских скоростных автодорог, а также направлять железнодорожные линии в различных направлениях и основные городские дороги для обеспечения ночных центров высокой уровнем обслуживания. (3) Необходимо усилить развитие ночной активности в планируемых коммерческих центрах, которые не имеют выраженной ночной активности. Эти центры зачастую находятся на ранней стадии ночной агломерации и могут быть направлены на обновление и улучшение в рамках регенерации застроенных территорий. (4) Уделение внимания более широким районным центрам, а также муниципальным центрам за пределами основной зоны может способствовать повышению общей ночной жизненной активности города.

Функциональное распределение. (1) Планирование должно учитывать различные ночные функции — от базовых, таких как питание, до комплексных, включая шопинг и досуг. (2) Форматы использования ночного времени следует обогатить. Необходимо способствовать инкрементальному развитию и оптимизации существующих форматов в соответствии с местными условиями, а также стимулировать спонтанное обновление ночной экономики. (3) Следует улучшить транспортную инфраструктуру ночью: открыть дополнительные ночные автобусные маршруты, регулировать деятельность такси и сервисов по вызову транспорта в ночное время, поощрять использование парковочных площадок в ночное время и совершенствовать сопутствующие системы. (4) Мешанное землепользование способствует повышению жизнеспособности ночной среды [16,31]. А также смешивание видов использования земель и функциональная интеграция в агломерационных районах могут быть дополнительно улучшены.

Развитие характерных особенностей. Концентрация объектов в определённых районах — таких как историко-культурные достопримечательности, открытые пространства и университеты — часто приводит к формированию уникальных центров ночного оживления. Следовательно: (1) можно дальше изучать специфические ресурсы ночного оживления и развивать его уникальные функции. Например, обновление исторических районов и объектов промышленного наследия может способствовать созданию и развитию центров ночного оживления; при реконструкции застроенных территорий исторические здания могут быть переоборудованы под ночные заведения — бары и рестораны, а крупные старые заводы — превращены в пространства ночного оживления, отличающиеся культурной значимостью и творческим потенциалом, тем самым раскрывая полный потенциал историко-культурных ресурсов. (2) По сравнению с эпохой постепенного развития, Операционная мощность городов становится всё более важной в эпоху развития, основанного на интенсивном использовании городских ресурсов [34]. Операционные модели могут быть адаптированы и оптимизированы с учётом особенностей ночного периода для повышения его жизнеспособности.

Институциональные механизмы защиты. (1) Ночная активность обладает как социальными, так и экономическими характеристиками [1]; её экономическую модель в основном составляют услуги. Таким образом, можно создать механизм рыночной деятельности и социального участия с участием различных участников ночного времени для учёта особенностей и различающихся потребностей ночной жизни. (2) Результаты полевых интервью авторов показывают, что планы и политики, касающиеся ночного времени и разработанные одним департаментом — например, департаментом коммерции или департаментом планирования, — могут противоречить мерам других ведомств. Таким образом, можно создать механизм координации для содействия совместному участию министерств торговли, планирования, культуры и туризма, регулирования рынка, а также других ведомств при разработке планов, принятии политики и совершенствовании сопутствующих мер поддержки. Например, несколько отделов могут совместно улучшить ночное освещение, дорожные знаки и сопутствующую инфраструктуру; повысить уровень общественной безопасности, пожарной безопасности и другие функциональные аспекты организации работы; а также укрепить эффективное управление ночными процессами и способность к быстрой реакции в чрезвычайных ситуациях.

7 Заключение

На примере центральной части Шанхая в данной статье определяются центры ночного оживления, анализируются их характеристики, оцениваются взаимосвязи между планировкой и реальными условиями и предлагаются рекомендации. Основные выводы следующие: (1) С точки зрения пространственного распределения ночная жизненность характеризуется централизованным сосредоточением и отличается от дневной жизненности; (2) Что касается функциональных характеристик, базовые и комплексные функции тесно связаны с центрами ночной жизненности, тогда как специфические функции могут развиваться только в наиболее активных районах городского центра. Что касается агломерации по функциональным характеристикам местоположения, основным типом ночной агломерации является концентрация вблизи коммерческих и деловых центров, а также транспортных узлов, что явно свидетельствует о наличии базовых, комплексных и специализированных функций. Кластеризация вокруг определённых зон — таких как историко-культурные объекты, открытые пространства и университеты — представляет собой характерный тип ночного пространственного агломерирования и обеспечивает надёжную основу для реализации специфических функций ночного времени. (3) Что касается согласованности планирования, большинство запланированных центров в целом соответствуют центрам ночной активности, однако некоторые из них не определены явно. Планируемые зоны ночной концентрации в целом согласуются с результатами идентификации, однако в плане пока не учитываются более широкие периферийные центры ночного оживления. (4) Будущее планирование должно способствовать укреплению существующих центров, одновременно уделяя внимание более широкому кругу объектов; обеспечивать выполнение базовых и комплексных функций, обогащать форматы ночного использования пространства и способствовать функциональному интегрированию; использовать модернизацию инфраструктуры для изучения особенностей ночного режима и повышения эффективности его функционирования. Создать механизмы функционирования рынка и социального участия, в которых участвуют различные стороны; а также способствовать межведомственной координации.

У данного исследования также имеются определённые ограничения. Мотивы, потребности и потенциальные проблемы, лежащие в основе ночной деятельности, требуют дальнейшего изучения. Ночная активность часто связана с местной культурой, а социальные привычки и образ жизни различаются в зависимости от региона [8]; поэтому обобщение резул

ьтатов на другие регионы следует проводить с осторожностью. Количество показателей для оценки форм ночной экономической деятельности пока недостаточно. Будущие исследования могут сочетать анкетирование, глубокие интервью и поведенческое наблюдение для более детального выявления ночных потребностей жителей, их мотиваций и социокультурных контекстов, а также способствовать улучшению сбора данных за счёт интеграции информации о распределении форм ночного использования пространства и данных о его потреблении. Такая работа создаст прочную основу для повышения качества ночных населённых пунктов.

Примечания

1. Расчёт коэффициента взаимодействия. Согласно соответствующей литературе [25], после стандартизации для устранения различий в данных степень взаимодействия рассчитывается по формуле: $C = 2[(B_i H_i)/(B_i + H_i)^2]^{(1/2)}$. Здесь C — степень взаимодействия; чем она больше, тем сильнее взаимодействие и взаимное влияние между показателями. B_i и H_i соответственно представляют собой положительно стандартизированный средний уровень ночной активности и количество объектов интереса (POI); если оба значения равны нулю, то C также равно нулю. Степень координации связывания рассчитывается по формуле: $G = (C K)^{(1/2)}$, где $K = \alpha B + \beta H$. Здесь C — степень связи, G — степень координации связывания; B и H — стандартизированные средние значения ночной активности и числа объектов интереса соответственно; α и β — неопределённые коэффициенты для этих двух показателей. В соответствии с предыдущими исследованиями [26] оба параметра установлены равными 0,5, что свидетельствует о том, что ночной уровень активности населения и вместимость физической пространственной среды имеют одинаковое значение для определения центров ночного жизнеспособности.

2. Идентификация центров ночной активности на основе модели локального затухания: $y_j = \beta(i)d_{ij} + b(i) + \varepsilon_j(i)$. Здесь y_j обозначает логарифм коэффициента согласованности ночного взаимодействия других сеток, расположенных вокруг сети i ; d_{ij} — расстояние от окружающих сеток до сети i ; β_i — коэффициент регрессии этого расстояния; $b(i)$ — постоянный член; $\varepsilon_j(i)$ — ошибочный член. Для каждой сетки i , если степень координации взаимодействия ночного жизнеспособности с окружающими сетками отрицательно коррелирует с их расстоянием до сети i , данная сеть может рассматриваться как центр ночного жизнеспособности в определённом диапазоне; иначе говоря, значение $\beta(i)$ является значимо от

рицательным. Следуя шагам и значениям параметров, определённым в предыдущих исследованиях [28–29], в настоящем исследовании установлен радиус локального поиска в размере 3000 м, рассчитана весовая величина каждого образца, коэффициенты калиброваны с использованием метода взвешенных наименьших квадратов, зафиксированы значения бета(i) и их стандартные ошибки; проведён односторонний t-тест, а порог значимости p установлен равным 0,1 в соответствии с ранее применёнными аналитическими подходами [28–30]. Затем отбираются соответствующие сетки и объединяются с областями границ векторных карт для выявления центров ночной жизнеспособности. Следует отметить, что данный метод может привести к тому, что некоторые традиционно признанные зоны с высокой жизнеспособностью в ночное время не будут классифицироваться как центры, поскольку их уровень не отличается существенно от уровня окружающей среды и, следовательно, не соответствует определению центра, приведённому в данной статье (Рисунок 2). В связи с этим в работе предлагается дополнительная классификация зон высокой жизнеспособности, которая также подвергается оценке (Рисунок 5). На основе аналогичных исследований Шанхая степень координации взаимосвязи ночного жизненного потенциала делится на пять классов с использованием естественных границ между ними. Между классами наблюдается чёткая различимость; два высших класса, как правило, соответствуют муниципальным центрам и субцентрам — что согласуется с практическим опытом и предыдущими оценками [29–30]. Данная классификация используется исключительно для помощи в определении взаимосвязи между ночными центрами активности и планируемыми центрами.

3. Называние центров. В соответствии с методами названия центров, использованными в предыдущих исследованиях по определению центров Шанхая [29–30], ночные центры жизненной активности в исследуемой зоне, соответствующие плану [18], обозначаются под своими запланированными названиями. Остальные центры именуются ссылаясь на широко распространённые названия, а также на названия соответствующих районов, ближайших транспортных узлов, университетов, промышленных парков или сообществ. Данный способ названия предназначен исключительно для обеспечения читаемости и сопоставимости; он не означает, что выявленные результаты в первую очередь относятся к коммерческим центрам.

Справочные материалы

- [1] Мао Чжунгэнь, Лун Янни, Е Сюй. Достижения в исследованиях теории ночной экономики [J]. Экономические перспективы, 2020(2): 103–116.
- [2] LIN V S, QIN Y, YING T Y, и др. Индекс жизнеспособности ночной экономики: подход и научные основания [J]. Tourism Economics, 2022, 28(3): 665–691.
- [3] У Чжицян, Янь Цзюань, Сюй Хаовэнь и др. Десять ключевых годовых вопросов в развитии городского и сельского планирования (2024–2025)[J]. Форум городского планирования, 2024(6): 8–11.
- [4] Джейкобс Дж. Смерть и жизнь великих американских городов [М]. Нью-Йорк: Random House, 1961.
- [5] Тун Мин. Как городская структура стимулирует жизнеспособность города [J]. Форум городского планирования, 2014(3): 85–96.
- [6] ШОУ Р. За пределами экономики ночи: аффективная атмосфера городской ночи [J]. Geoforum, 2014, 51: 87–95.
- [7] Тади Дж., Перманатели Р. «Ночь и город: клубы, бордели и политика в Джакарте» [J]. Urban Studies, 2015, 52(3): 471–485.
- [8] Ху Хуа. Ночный город: исследование городской пространственной структуры на основе ночного поведения и деятельности [D]. Тяньцзинь: Тяньцзиньский университет, 2008.
- [9] Лю Фумань, Лю Симин, Чжу Юаньюань. Модель пространственного распределения объектов ночной экономики в Ухане [J]. Журнал Центрально-Китайского педагогического университета (Природные науки), 2022, 56(4): 686–694.
- [10] Zhuo Baoling, Liu Dongjie, Zhang Zhimin, и др. Характеристики жизнеспособности центральной городской зоны Циндао [J]. Журнал Технологического университета Циндао, 2021, 42(4): 51–57.
- [11] Ван Юйчжуо. Оценка и внутренний механизм городской пространственной жизнеспособности в центральной части Шанхая на основе данных мобильной связи [D]. Нанкин: Юго-Восточный университет, 2017.
- [12] Ван Юйчжуо. Теоретическая основа и метод количественной оценки городской пространственной жизнеспособности: подход из точки зрения взаимодействия человека и пространства [C]. В: Общество по градостроительству Китая; Муниципальное правительство города Ханчжоу. «Обмен и качество: Труды ежегодной национальной конференции по планированию 2018 года (07. Градостроительный дизайн)». Пекин: Издательство архитектуры

и строительства Китая, 2018.

[13] Жэнь Цзя. Характеристики пространственно-временного распределения и факторы, влияющие на ночной экономический сектор в центральной части Шанхая [D]. Сучжоу: Университет науки и технологий Сучжоу, 2021.

[14] ZHANG J, LIU X, TAN X, и др. Ночная жизнеспособность и её связь с городским разнообразием: исследовательский анализ в Шэньчжэне, Китай [J]. IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing, 2021, 15: 309–322.

[15] ВУ Ц., Чжао М., Е Ю. Оценка ночного жизнеспособности городов и её связь с городской пространственной структурой: подход, основанный на данных [J]. Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science, 2023, 50(1): 130–145.

[16] Чжун Вэйцзин, Ван Дэ. Пространственные особенности ночной жизненной активности и в центральной части Шанхая [J]. City Planning Review, 2019, 43(6): 97–106.

[17] У Сяо, Чэнь Ютун. Оценка взаимосвязи между передвижением жителей и доступностью сервисных объектов с точки зрения ночной экономики: анализ на основе данных о сигналах мобильных телефонов жителей и данных о точках интереса (POI) в основной городской зоне Нанкина [J]. Urban Problems, 2024(8): 27–40.

[18] Шанхайская муниципальная комиссия по торговле; Шанхайское муниципальное управление по планированию и природным ресурсам. Специальный план Шанхая по размещению коммерческих объектов (2022–2035) [R]. декабрь 2022 г.

[19] Управление науки, технологий, промышленности, торговли и информационных технологий района Хуаду. План реализации мер по развитию ночной экономики в районе Хуаду (2023–2025 гг.) [R]. сентябрь 2023 г.

[20] Управление народного правительства района Гулоу. План реализации мер по развитию ночной экономики в районе Гулоу (2023–2025 гг.) [R]. сентябрь 2023 г.

[21] Дин Лян, Нюй Синъи, Сун Сяодун. Исследование городской пространственной структуры на основе больших данных мобильного позиционирования: пример центрального Шанхая [M]. Пекин: Издательство архитектуры и строительства Китая, 2019.

[22] Ню Синъи, Линь Шицзя. Спациотемпоральные большие данные в исследованиях городского планирования: технологическая эволюция, исследовательские вопросы и передовые тенденции [J]. Urban Planning Forum, 2022(6): 50–57.

[23] Дин Лян, Ню Синъи, Сун Сяодун. Оценка системы трудоустройства в центральной част

и Шанхая: исследование на основе данных мобильной связи [J]. *Acta Geographica Sinica*, 2016, 71(3): 484–499.

[24] Дин Лян, Сун Сяодун, Нюй Синъи. Функциональные связи городской пространственной структуры: пример центрального Шанхая [J]. *City Planning Review*, 2019, 43(9): 107–116.

[25] Ван Чэн, Тан Нин. Пространственно-временные характеристики и эволюция закономерностей взаимосвязи между пространственными функциями сельского производства, жизни и экологии в Чунцине [J]. *Geographical Research*, 2018, 37(6): 1100–1114.

[26] Син Чжун, Чжу Цзяйи. Оценка эффективности обеспечения равных возможностей в зелёных пространствах на основе теории совместного и координированного развития [J]. *City Planning Review*, 2017, 41(11): 89–96.

[27] МКМИЛЕН Д. Попараметрическое определение подцентров занятости [J]. *Журнал городской экономики*, 2001, 50(3): 448–473.

[28] YAN L, WANG Y, WANG D, и др. Новый подход к определению городских центров занятости с использованием данных мобильных телефонов: исследование случая в Шанхае [J]. *Международный журнал географической информационной науки*, 2023, 37(5): 1180–1207.

[29] Янь Лунсю. Исследование системы городских центров Шанхая: эмпирическое исследование на основе новой теоретической модели и больших данных [D]. Шанхай: Университет Тонгцзи, 2020.

[30] Yan Longxu, Zhang Shangwu, Wang De, и др. Идентификация и оценка системы городских жилых центров Шанхая [J]. *Urban Planning Forum*, 2016(6): 65–71.

[31] LIU Z, ZHANG J, LUO X, и др. Меры городской ночной жизненной активности и связанные с ними факторы на основе многоканальных данных: кейс-стади исследования центрального Шанхая [J]. *Applied Spatial Analysis and Policy*, 2024, 17(1): 269–300.

[32] Управление Городской комиссии по торговле Шанхая. Руководящие указания Городской комиссии по торговле Шанхая и восьми других департаментов о содействии развитию ночной экономики в Шанхае [R]. 2019, апрель.

[33] Jin Zhongmin, Zhou Ling, Zou Wei, и др. Система индикаторов для идентификации и оценки центров общественной активности в мегаполисах на основе многоканальных данных: пример Шанхая [J]. *Urban Planning Forum*, 2019(6): 25–32.

[34] Ван Фухай. Принятие эпохи городского управления [J]. *World Architecture Review*, 2023, 38(3): 25–28.

Пересмотрено: 2025-09.

Ai 辅助翻译