

бург, 2010.

5. **Kusumastuti, D.** Mixed-Use Urban Planning and Development / D. Kusumastuti, A.J. Nicholson, // BRANZ Study Report 481. BRANZ Ltd. Judgeford, New Zealand, 2017.

6. **Зедгенизова, А.Н.** Совершенствование методов оценки спроса на услуги автомобильного транспорта на основе характеристик использования городских территорий автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Иркут. гос. техн. ун-т. Иркутск, 2013.

7. **Зедгенизов, А.В.** Оптимизация планирования и организации перевозок населения при обслуживании центров массового тяготения урбанизированных территорий на основе формирования транспортного спроса / А.В. Зедгенизов, В сборнике: Информационные технологии и инновации на транспорте. Материалы VI Международной научно-практической конференции. Под

общей редакцией А.Н. Новиков. 2020. С. 20-26.

8. **Лебедева, О.А.** Транспортное планирование в рамках интеграции моделей землепользования и оценки спроса / О.А. Лебедева // Сборник научных трудов Ангарского государственного технического университета. 2022. № 19. С. 103-107.

9. **Гантимурова, Ю.О.** Комплексная оценка транспортных связей с учетом территориальных особенностей региона / Ю.О. Гантимурова // В сборнике: XVI Всероссийская мультikonференция по проблемам управления (МКПУ-2023). материалы мультikonференции. В 4 т. Волгоград, 2023. С. 199-201.

10. **Гантимурова, Ю.О.** Методология оценки транспортных связей субъектов российской федерации / Ю.О. Гантимурова, В.Е. Гозбенко, В.С. Ермолина // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. 2023. № 2 (78). С. 105-114.

УДК 656.02

Лебедева Ольга Анатольевна,

*к.т.н., доцент кафедры «Управление на автомобильном транспорте»,
ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»,
тел.: +7(952)6326611, e-mail: kravhome@mail.ru*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АСПЕКТОВ СМЕШАННОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ В РАМКАХ ГОРОДСКОГО ПРОСТРАНСТВА

Lebedeva O.A.

DETERMINING ASPECTS OF MIXED LAND USE WITHIN THE FRAMEWORK OF URBAN SPACE

Аннотация. В этом исследовании были изучены различные аспекты смешанной застройки, они включали: плотность, разнообразие землепользования, социальное и культурное многообразие, дизайн. Было проведено эмпирическое исследование для выявления важных факторов, которые необходимо учитывать в разрезе транспортного планирования и архитектурных изысканий, чтобы сделать смешанные кварталы привлекательными для жителей близлежащих районов.

Ключевые слова: транспортное планирование, смешанная застройка, синергия, землепользование.

Abstract. This study examined various aspects of mixed development; these included density, land use diversity, social (and cultural) diversity, design. An empirical study was conducted to identify important factors that need to be considered in transport planning and architectural design to make mixed developments attractive to nearby residents.

Keywords: transport planning, mixed development, synergy, land use.

Рост городов связан с увеличением числа индивидуальных автомобилей на душу населения, и является серьезной проблемой для функционирования городского пространства во всем мире, а устойчивое развитие становится общей целью в долгосрочном

планировании. Развитие смешанного землепользования часто воспринимается как путь к устойчивому городскому пространству, поощряя стабильное поведение при поездках и снижая зависимость от личных автомобилей [1, 2].

Из определения смешанного землепользования [3-5] можно выделить несколько характеристик, а именно: разделение на маленькие участки, высокая пропускная способность, хорошая пешеходная, велосипедная и транспортная связанность [6, 7], множественное совместимое землепользование, социальное и культурное многообразие и высокая плотность. Эти характеристики не всегда являются основными, и они требуют множества дополнительных исследований, таких как:

- определение видов землепользования / деятельности, которые возможно совмещать;
- уточнение географических масштабов для смешанного землепользования: внутренних пригородных или внешних городских районов;
- оценка важности архитектуры и других аспектов, связанных с дизайном, для определения привлекательности смешанных районов.

Таблица
Синергия между функциями смешанного использования [8, 9]

№ п/п	Землепользование	Степень синергии с другими видами землепользования
места приложения труда (офисы)		
1	жилая застройка	слабая
2	отели/гостиницы	очень сильная
3	розничная торговля/развлечения	сильная
4	культура /отдых	средняя
жилая застройка		
1	места приложения труда (офисы)	средняя
2	отели/гостиницы	средняя
3	розничная торговля/развлечения	сильная
4	культура/отдых	очень сильная
отели/гостиницы		
1	места приложения труда (офисы)	очень сильная
2	жилая застройка	средняя
3	розничная торговля/развлечения	сильная
4	культура/отдых	сильная
розничная торговля/развлечения		
1	места приложения труда (офисы)	очень сильная
2	жилая застройка	очень сильная
3	отели/гостиницы	очень сильная
4	культура/отдых	сильная
культура/отдых		
1	места приложения труда (офисы)	сильная
2	жилая застройка	очень сильная
3	отели/гостиницы	очень сильная
4	розничная торговля/развлечения	слабая

Соответственно, ниже приводится обзор результатов исследований, направленных на выявление иных измерений смешанного землепользования.

Основным компонентом смешанного района является разнообразие функций/видов деятельности, которые он содержит: места приложения труда, коммерче-

скую деятельность и жилые районы. Следует провести различие между основными видами использования, которые генерируют большое количество поездок, такими как места жительства и основная работа, и вторичными видами землепользования, которые генерируют меньше поездок: рестораны и другие небольшие службы или объекты. Смешанное использование должно иметь сбалансированное сочетание этих функций, чтобы гарантировать, что жизнеспособность городской среды может быть достигнута. Смешивание различных функций связано с первым измерением, называемым разнообразием. Разнообразие относится не только к размещению различных объектов внутри смешанного района, но и касается способов смешивания этих разнородных видов деятельности, чтобы они могли дополнять друг друга, тем самым создавая синергию и избегая конфликтов. Различные виды землепользования, возможно, классифицировать, как «смешиваемые» и «несмешиваемые». Нежилые объекты: офисы, магазины, рестораны, бары, гостиницы и школы, допускается смешивать с жилыми объектами. Другие объекты, такие как аэропорты, порты, нефтеперерабатывающие заводы, электростанции, предприятия переработки отходов, не следует включать в проекты многофункциональной застройки. Аналогичным образом, промышленную деятельность следует исключить из многофункциональной застройки, поскольку она может оказывать негативное влияние на здоровье населения, проживающего поблизости. Эти «смешанные» функции, несмотря на совместимость, могут создавать различные уровни синергии. В таблице 1 показана потенциальная зависимость одного вида землепользования от другого. Например, офисы и гостиницы очень сильно зависят друг от друга, а офисы зависят от розничной торговли. Интенсивность синергии усиливается при смешивании офисов с ресторанами (или другими службами общественного питания) из-за преимуществ, которые они дают сотрудникам офисов. Кроме того, жилое землепользование сильно выигрывает от культурной, общественной, рекреационной деятельности и умеренно поддерживается гостиничной деятельностью. Розничная/развлекательная

деятельность получает наибольшую поддержку от других видов, за которыми следуют культурная, общественная, рекреационная деятельность.

Тем не менее, смешанное землепользование следует интерпретировать не только с точки зрения многоцелевого использования, но и как социальное и культурное разнообразие. Это означает, что оно должно предлагать жилую площадь различного размера и ценовой политики. Кроме того, должны быть доступны различные формы собственности и владения (собственность/аренда). Таким образом, может быть размещен ряд людей с различным социально-демографическим и экономическим положением.

С точки зрения коммерческого использования смешанное землепользование также должно предлагать объекты недвижимости с несколькими формами владения (собственность/аренда) для удовлетворения потребностей различных видов бизнеса. Время является измерением смешанного землепользования, связанным с разнообразием использования (рисунок 1). Оно представляет собой временные изменения в течение определенного периода времени, например сутки, месяц, год. Вечером школа может выполнять вторичную функцию общественного центра. Время связано с другим измерением смешанного использования, называемым совместным использованием здания. Совместное использование зданий показывает, что различные виды деятельности могут быть размещены в пределах одного блока или здания. Работа на дому становится все более популярной во многих развитых странах, дом может вмещать как жилую площадь, так и рабочую деятельность.

Плотность является важным измерением смешанного использования для создания более компактной застроенной среды. Вместе с разнообразием использования высокая плотность может сократить расстояние и время в пути для достижения пунктов назначения. Поэтому считается, что застроенная среда с высокой плотностью поддерживает пешие прогулки, езду на велосипеде и использование общественного транспорта и, более того, снижает частоту использования индивидуальных автомобилей.

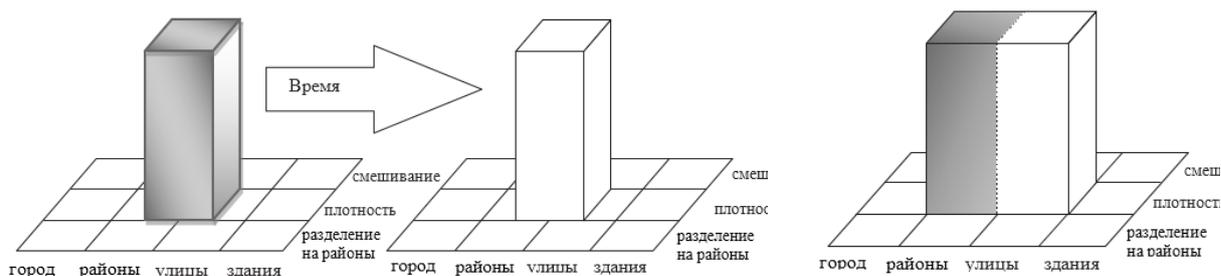


Рис. 1. Модель развития смешанного использования (измерение времени)

Плотность застройки и разнообразие землепользования взаимодействуют и имеют одни и те же измерения, называемые горизонтальным и вертикальным смешиванием. Горизонтальное смешивание происходит, когда здания расположены близко друг к другу и в них размещаются различные виды деятельности (рисунок 2). Примером этого является наличие углового магазина, офисного здания, кафе и ресторана рядом друг с другом. Кроме того, в многоэтажном здании различные объекты могут разме-

щаться на разных этажах, что обозначает вертикальное измерение смешанного использования. Например, можно использовать цокольный этаж для парковочного пространства, первый этаж – для коммерческой деятельности, средние этажи – для офисов и верхние этажи – для квартир. Таким образом, вертикальные, горизонтальные, временные и строительные смешивания могут помочь создать район смешанного землепользования.

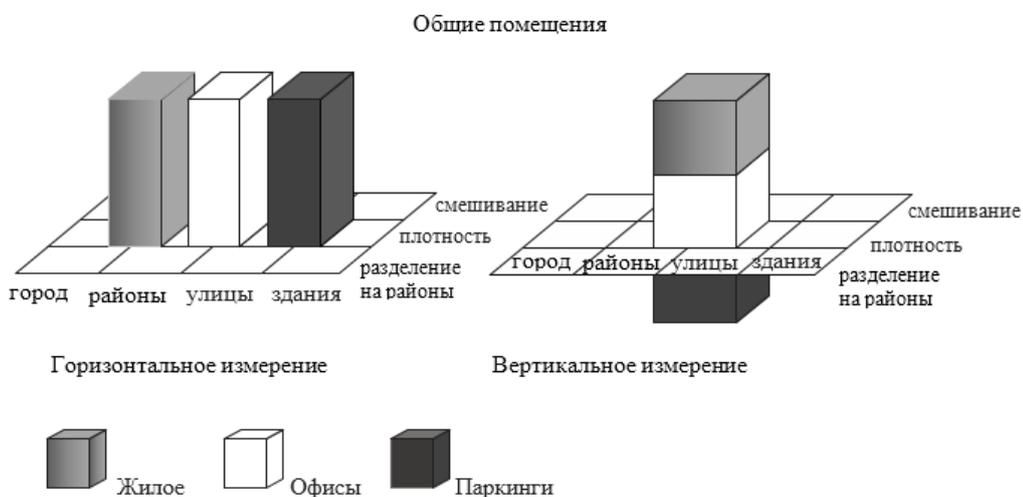


Рис. 2. Модель горизонтального и вертикального смешивания

В исследованиях транспортной доступности в застроенной среде для ее измерения обычно используются пять факторов, а именно: плотность, разнообразие, дизайн, доступность места назначения и расстояние до остановочных пунктов общественного транспорта (называемые 5D). Плотность – это мера населения, количества жилых зданий, занятости или других переменных на единицу общей площади. Разнообразие, из-

меряемое энтропией, представляет собой количество различных видов землепользования в данной области и, соответственно, обозначает интенсивность землепользования. Дизайн представляет собой связность улично-дорожной сети и отличительные особенности района (удобство для пешеходов, удаленность от районов с интенсивным движением). Он измеряется с использованием нескольких методов, таких как средний

размер квартала, количество перекрестков, тротуарное покрытие, местоположение зданий, среднее количество пешеходных переходов, ширина и связность улиц. Доступность места измеряется с использованием времени в пути на автомобиле и общественном транспорте (рабочие места, деловые районы, торговые центры и местные магазины) [8, 9]. Расстояние до общественного

транспорта означает средние расстояния или время в пути от места проживания/ приложения труда до ближайшей остановки общественного транспорта. Результаты этого исследования отмечают важные факторы, которые необходимо учитывать при транспортном планировании, для повышения привлекательности смешанного землепользования для населения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Антонов, Д.В.** Основные принципы развития транспортных систем городов / Д.В. Антонов, О.А. Лебедева // Вестник Ангарской государственной технической академии. 2014. № 8. С. 149-155.

2. **Пугачев, И.Н.** Теоретические принципы и методы повышения эффективности функционирования транспортных систем городов. Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук / Уральский государственный университет путей сообщения. Екатеринбург, 2010.

3. **Зедгенизова, А.Н.** Совершенствование методов оценки спроса на услуги автомобильного транспорта на основе характеристик использования городских территорий автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Иркут. гос. техн. ун-т. Иркутск, 2013.

4. **Зедгенизов, А.В.** Оптимизация планирования и организации перевозок населения при обслуживании центров массового тяготения урбанизированных территорий на основе формирования транспортного спроса / А.В. Зедгенизов, В сборнике: Информационные технологии и инновации на транспорте. Материалы VI Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией А.Н. Новиков. 2020. С. 20-26.

5. **Зедгенизов, А.В.** Прогнозирование транспортного спроса пригородной террито-

рией крупных и крупнейших городов на примере г. Иркутска / А.В. Зедгенизов, Д.Г. Бурков. В сборнике: Архитектурно-строительный и дорожно-транспортный комплексы: проблемы, перспективы, новации. Материалы Международной научно-практической конференции: Электронный ресурс. 2016. С. 739-744.

6. **Гантимурова, Ю.О.** Оценка скорости и времени в пути общественного транспорта / Ю.О. Гантимурова // Современные технологии и научно-технический прогресс. 2024. № 11. С. 192-193.

7. **Гантимурова, Ю.О.** Комплексная оценка транспортных связей с учетом территориальных особенностей региона / Ю.О. Гантимурова // В сборнике: XVI Всероссийская мультikonференция по проблемам управления (МКПУ-2023). материалы мультikonференции. В 4 т. Волгоград, 2023. С. 199-201.

8. **Kusumastuti, D.** Mixed-Use Urban Planning and Development / D. Kusumastuti, A.J. Nicholson, // BRANZ Study Report 481. BRANZ Ltd. Judgeford, New Zealand, 2017.

9. **Лебедева, О.А.** Транспортное планирование в рамках интеграции моделей землепользования и оценки спроса / О.А. Лебедева // Сборник научных трудов Ангарского государственного технического университета. 2022. № 19. С. 103-107.