

УДК 656.07

Т. А. ВЛАСЮК, кандидат технических наук, Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

## РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ВЗАИМОСВЯЗИ РАЗВИТИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТНОГО СООБЩЕНИЯ И АГЛОМЕРАЦИИ

Эволюция планировочной схемы любого города на протяжении сотен лет имеет тесную взаимосвязь между его территориальным развитием и развитием транспорта и наоборот, исчерпав возможности существующего транспорта, город «требует» его совершенствования. В свою очередь, транспорт, совершенствуясь, создает новые условия для развития города, исходя из численности его жителей и занимаемой территории, что приводит к урбанизации, увеличению темпов ее роста и, как следствие, формированию и развитию агломераций.

Немецкий географ Коля Иоганн в работе «Транспорт и поселения людей в их зависимости от форм земной поверхности», опубликованной в 1841 г., на основании оценки влияния физико-географических, политических и культурных факторов на транспортную емкость территории и конфигурацию транспортной сети сделал вывод, что благодаря разным комбинациям этих факторов могут формироваться четыре типа транспортной организации пространства:

- 1) моноцентрические (четыре диаметра проходят через центр);
- 2) система, ориентированная во вне (центры находятся на периферии);
- 3) ареал, непроходимый изнутри (центры и пути образуются снаружи ареала);
- 4) транспортная система, свободно и легко проходящая внутри (водная, представляет собой полный граф) [1].

Далее Коля И. на примере дорожной системы Москвы впервые предложил иерархическую модель дорожного хозяйства, где указал существование иерархии в дорогах (наличие главных и второстепенных дорог), которые сходятся в центре в форме графа. При этом одна вершина высшего уровня графа связана с несколькими вершинами второго уровня, каждая из которых в свою очередь связана ребрами с несколькими вершинами третьего уровня и т. д. (вариант нисходящей иерархии, когда главная вершина изображается в верхней части). Возможен обратный вариант восходящей иерархии. Города рассматриваются как транспортные узлы системы дорог и соответственно иерархия этих дорог определяет иерархию городов (рисунок 1).

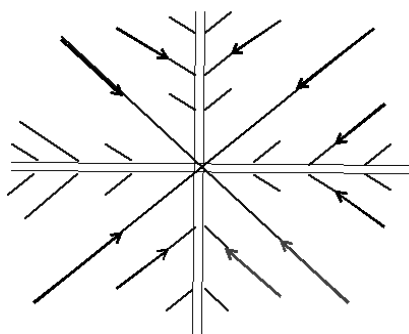


Рисунок 1 – Транспортная модель И. Коля

В 1863 г. Лаланн Л. на основании анализа взаимосвязи иерархии сети городов и развития транспортных сетей на примере зарождающихся национальных железных дорог Европы и США установил, что в ходе фор-

мирования транспортной сети дороги образуют треугольные ячейки (циклы), которые группируются по шесть в шестиугольники вокруг главных центров. Из каждого узла выходят в среднем 6 транспортных путей, а из столиц – 12 [2].

Идеалом транспортной сети является гомогенная шестиугольная решетка транспортной сети. Эту идею шестиугольников в размещении поселений на идеальной равнине независимо от Лаланна Л. предложил через 70 лет в своей теории центральных мест немецкий географ Кристаллер В. [2]. Предложенный им транспортный принцип позволяет минимизировать протяженность транспортной сети, т. е. наиболее экономное соединение всех пар поселений обеспечивается за счет железнодорожного сообщения [1].

На рисунке 2 приведены территориальные возможности расселения населения с учетом развития рельсового транспорта.

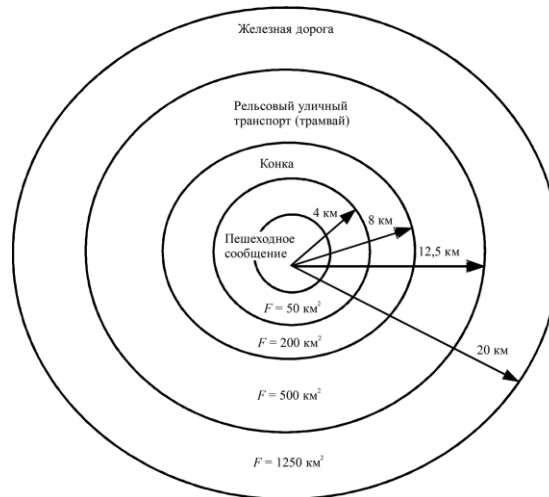


Рисунок 2 – Территориальные возможности расселения населения с учетом развития рельсового транспорта

Как видно из рисунка 2, при пешеходном сообщении город сохраняет свою функциональную целостность на незначительной территории, а при транспортном сообщении – располагает возможностью расселения населения на площади до 1250 км<sup>2</sup> [3]. Благодаря транспорту, город имеет возможность развиваться, увеличивать площадь расселения, что приводит к образованию агломераций, в которых вокруг города-центра формируются населенные пункты (города-спутники), расположенные на некотором расстоянии от него (рисунок 3). Город-спутник создает единую систему с городом-центром и объединен с ним дезурбанистской концепцией.

При этом он не сливается с мегаполисом, так как имеет необходимую транспортную инфраструктуру, позволяющую значительной части населения таких городов работать в мегаполисе благодаря транспортной доступности до города-центра. Это способствует расширению территорий расселения и приводит к увеличению средней дальности поездки.

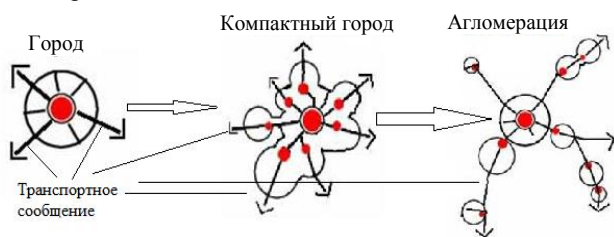


Рисунок 3 – Этапы развития агломерации

На рисунке 4 приведена территориальная структура агломерации (по Лаппо Г.), в которой в процессе развития образуются пояса городов-спутников, что требует соответствующего транспортного сообщения.

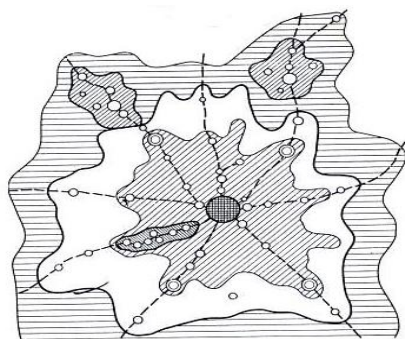


Рисунок 4 – Территориальная структура агломерации:

- ядро агломерации;
- замыкающие спутники;
- города – спутники;
- агломерации второго порядка;
- первый пояс спутников;
- второй пояс спутников;
- периферийная зона;
- узлы – «противовесы»;
- транспортное сообщение

На основании территориальных возможностей расселения населения с учетом развития транспорта в агломерации могут быть выделены различные зоны, которые формируются в зависимости от расположения города-центра (ядра) и миграционных процессов (рисунок 5).

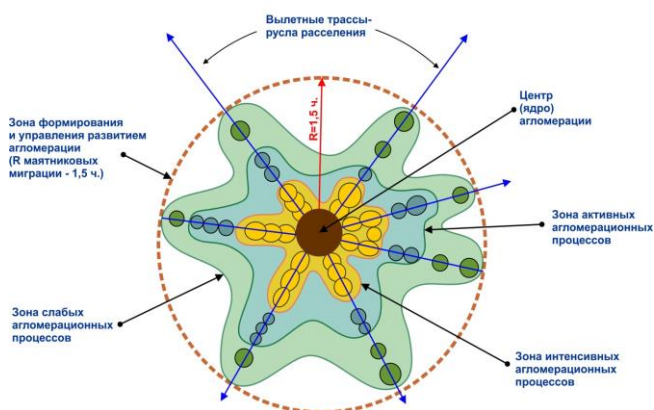


Рисунок 5 – Зоны агломерационных процессов

Представленные на рисунке 5 различные зоны агломерационных процессов различаются по характеру и интенсивности взаимодействия, плотности населения и транспортного сообщения между городами-спутниками. В зоне интенсивных агломерационных процессов образуется первый пояс городов-спутников, которые могут представлять собой продолжение города-центра. Здесь наблюдается высокая плотность населения и наиболее густая сеть дорог. В городах-спутниках первого пояса высокая доля жителей, работающих в центральном городе, а также значительен и встречный поток маятниковых мигрантов, выезжающих из города-центра для работы в спутниках и в основном «оседающих» в первом поясе. В развитых агломерациях ближайшие спутники подобны периферийным районам города-центра, с которыми у них установлены тесные транспортные связи. Они аналогичны периферийным районам центрального города по функциям, составу населения и характеру застройки, что позволяет обеспечивать рабочими местами жителей других поселений и расширить границы агломерации [3].

Зона активных агломерационных процессов характерна для сложившейся и устоявшейся агломерации и может быть представлена вторым поясом городов-спутников. Здесь наблюдается более низкая плотность населения и густота дорожной сети. В зоне второго уровня спутников имеются и биполярные образования, вследствие повышенной концентрации населения и производства, осложняющих планировочную и экологическую обстановку.

Зона слабых агломерационных процессов представлена замыкающими городами-спутниками, которые располагаются там, где имеются интенсивные потоки маятниковой миграции. Замыкающие спутники имеют приоритетное значение при разработке проектов, позволяющих уменьшить трудовые потоки, направленные к городу-центру [3].

Таким образом, центр (ядро) агломерации, можно сказать, «берет на себя» дополнительные обязательства по обслуживанию поясов городов-спутников и одновременно использует это окружение для решения собственных проблем, что приводит к существенным изменениям самого города, формируя зону управления развитием агломерации [3, 5]. Тогда транспортные связи городов-спутников и города-центра могут быть представлены согласно схеме, приведенной на рисунке 6.

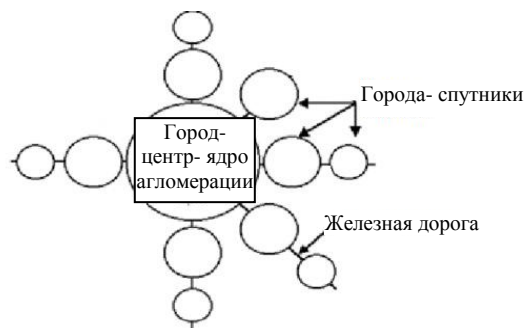
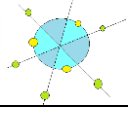
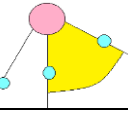



Рисунок 6 – Транспортные связи городов-спутников и города-центра

Анализ рисунков 5 и 6 показал, что при транспортном обслуживании населения по железной дороге могут быть выделены такие его схемы, как радиально-кольцевые, сегментные и линейные (таблица 1).






**Таблица 1 – Варианты развития планировочной структуры агломерации с учетом железнодорожного сообщения**

Транспортная схема	Варианты развития планировочной структуры агломерации
	Поясное развитие (создание кольца городов-спутников, I пояс, II пояс и т. д.)
	Секторное развитие (вдоль сходящихся к городу-центру железнодорожных участков)
	Направленное развитие вдоль железнодорожных участков

Анализ железнодорожных перевозок между городами-центрами и их спутниками показал, что сегодня имеется ряд вопросов по транспортному обслуживанию населения данных селитебных территорий, определяемых их потенциалом и приоритетным направлением развития, решение которых неразрывно связано с их историческим развитием и формированием единого агломерационного пространства, являющегося урбанизированной территорией с густой сетью населенных пунктов, связанных транспортными коммуникациями.

Фазы развития урбанизации приведены в таблице 2 [5].

**Таблица 2 – Фазы развития урбанизации**

Фазы урбанизации	Схема	Условные обозначения
Доиндустриальная		Территориальная структура города
Секторальная		Развитие территориальной структуры города
Концентрическая		Транспортная сеть с пересадочными и узлами
Индустриальная		Транспортные коммуникации (железная дорога, автомобильная дорога)
Постиндустриальная		Историческая территория города
		Территориальное приращение города

Сегодня исследователями в различных странах мира доказано, что по сравнению с городом агломерация является более сложной системой, имеющей новые отличительные признаки: пространственную структуру, планировку и располагает значительно большими возможностями для эффективного социокультурного развития населения. Поэтому агломерация в XXI в. стано-

вится распространенной формой городского расселения и для многих стран, например США, Японии, большинства стран Западной Европы является основной, доля которой постоянно увеличивается во многих развивающихся странах. Так, в 1700 г. на Земле существовал всего 31 город с населением более 100 тыс. чел, в 1800 – 65, в 1850 – 114, в 1900 – 326, в 1950 – 670 и в настоящее время – более 2 тысяч. В начале XXI в. в мире насчитывалось более 20 городов с населением более 10 млн жителей.

Стремительные темпы урбанизации обусловлены развитием промышленности и транспорта, без которых сегодня ни один город не способен функционировать и которые обеспечивают динамику его развития за счет появления новых видов деятельности, транспорта и расширения сети дорог. Это способствует постоянным миграциям жителей и многофункциональному использованию территорий с реорганизацией урбанизированных пространств и повышению удельного веса городского населения в стране, регионе, мире, возникновению и совершенствованию все более сложных сетей коммуникаций и систем городов (таблица 3).

**Таблица 3 – Динамика изменения соотношения численности населения по годам**

Континент	Численность, млн чел.		Доля в общей численности городского населения, %	
	1995 г.	2025 г. (прогноз)	1995 г.	2025 г. (прогноз)
Африка	250	804	34	54
Европа	535	598	74	83
Северная и Центральная Америка	332	508	68	79
Южная Америка	249	406	78	88
Азия	1198	2718	35	55
Океания	20	31	70	75
<i>Всего</i>	2584	5065	45	61

В настоящее время в мире численность горожан достигла 3,3 млрд человек и десятиллионную численность сегодня имеют более двух десятков мегаполисов, а в 400 городах проживает 1 млн жителей. Следует отметить, что в Европе 50 % городского населения проживает в небольших городах от 5 до 10 тыс. человек и 25 % – городах от 10 до 250 тыс. человек и выше. Исследователи утверждают, что если существующая тенденция продолжится, то население городов будет удваиваться каждые 38 лет, что приведет к увеличению территорий, занятых городами, которые сегодня составляют лишь около 1 % площади суши.

Необходимо отметить, что увеличение численности городского населения приводит к формированию не только агломераций, но и конурбаций как городских агломераций полицентрического типа, объединяющих значительные территории в сложную многокомпонентную динамическую систему с интенсивными производственными, транспортными и культурными связями.

В классификационной градации принадлежность городов к определенному типу агломерации или конурбации зависит от установившихся культурных и деловых связей их жителей с главным городом или несколькими городами агломерации. При этом необходимо

учитывать, что следствием процесса агломерирования, проявляющегося в территориальной концентрации производств и других экономических объектов, является возникновение так называемого агломерационного эффекта, т. е. суммировании экономического и демографического потенциала нескольких территориальных образований и достижении максимально эффективного результата за счет комплексного перераспределения ресурсов и минимизации издержек.

Для крупнейших конурбаций мира (Бостон, Нью-Йорк, Филадельфия, Балтимор, Детройт, Кливленд, Питсбург, Чикаго, Токио, Иокогама, Кавасаки, Нагоя, Киото, Осака, Лондон, Бирмингем, Манчестер, Ливерпуль и др.) на железнодорожный транспорт приходится свыше 75 % агломерационных эффектов за счет ускорения перевозок грузов и пассажиров [4, 5]. Именно развитие железнодорожного транспорта способствовало объединению городов в агломерации и далее в конурбации (рисунок 7).

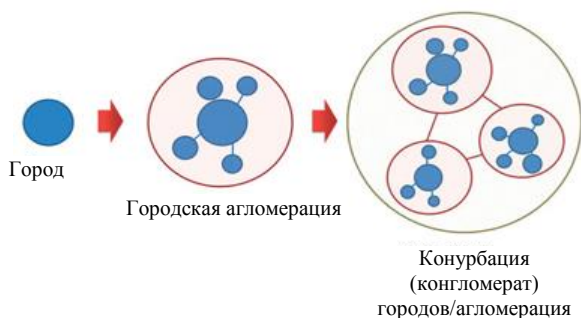


Рисунок 7 – Схема развития конурбации

Следует отметить, что в Республике Беларусь агломерации не отличаются таким «размахом» по численности населения и его пространственной рассредоточенности, что связано с относительно низким уровнем его массовой автомобилизации до настоящего времени, ибо личный транспорт обеспечивает высокую степень свободы относительно размещения места жительства и работы. При этом необходимо учесть закономерности расселения населения по отношению к фокусу тяготения, выявленные в конце XIX в и связанные с именем венского инженера фон Лилль Э., который исследовал железнодорожные пассажирские перевозки направления Вена – Берн – Прага и предложил математическую зависимость (степенную функцию), получившую впоследствии широкое распространение при расчетах транспортных потоков. Выявленная закономерность позволила установить, что с увеличением расстояния уменьшается количество расселяющихся относительно центра тяготения. В начале XX в. предложенная закономерность претерпела изменения и была представлена как обобщенный закон Лилля для установления тарифов на городском пассажирском транспорте.

В научной литературе до настоящего времени недостаточно полно представлены системные исследова-

ния в области развития городов-спутников с учетом железнодорожного сообщения.

Таким образом, исторически зародившаяся в начале XX века тенденция концентрации городского населения вдоль железнодорожных магистралей актуальна и в настоящее время, получив особое развитие в XXI веке, что позволяет железнодорожному транспорту продолжать оставаться важнейшим элементом в системе транспортного обслуживания населения агломераций [4]. Данное направление сегодня изучено недостаточно и особенно, с учетом изменившихся, по сравнению с XX веком условий, в которых доминирует автомобильный транспорт, находящийся в постоянной конкуренции с железнодорожным.

При этом следует отметить, что одним из основополагающих элементов данного процесса является миграция населения, которая, оказывает значительное влияние, прежде всего, на динамику численности населения в городе-центре. Она является, можно сказать, «питающей артерией», дающей возможность городу-центру иметь постоянный ресурс рабочей силы, который, как отмечают исследователи, оказывает существенное влияние на рынок труда, может привести к изменению экономического и социального положения населения, что нередко сопровождается ростом образовательной и профессиональной подготовки, расширением потребностей участвующих в миграции людей. Помимо этого массовая миграция может быть причиной роста безработицы, сильного давления на социальную инфраструктуру города-центра (жилье, здравоохранение и др.), что приводит к экономическому спаду одних районов и концентрации населения в других. В связи с этим проблема миграции населения является актуальной для города-центра и его спутников и требует ее изучения в контексте транспортного развития, особенно железнодорожного транспорта, отличающегося своевременностью прибытия в пункт назначения согласно расписанию и независимо от погодных условий.

#### Список литературы

- 1 Kohl J. G. Der Verkehr des Menschen in seiner Abhängigkeit von der Erdoberfläche / J. G. Kohl. – Dresden, 1841.
- 2 Шупер, В. А. Самоорганизация городского расселения / В. А. Шупер. – М.: Рос. открытый ун-т, 1995. – С. 5–9.
- 3 Лаппо, Г. М. География городов: учеб. пособие / Г. М. Лаппо. – М.: Гуманит. изд. центр. «ВЛАДОС», 1987. – 480 с.
- 4 Власюк, Т. А. Оценка влияния урбанистических процессов на организацию пригородных перевозок на железнодорожном транспорте в США и Западной Европе // Материалы V Международной научно-практической конференции «Маркетинг и логистика в системе менеджмента на железнодорожном транспорте», Киев, 2015. – С. 53–58.
- 5 Кюммель, Т. Стадиальная концепция урбанизации: методология и методы анализа // Т. Кюммель // Методы изучения расселения. – М.: ИГ АН СССР, 1987. – С. 82–100.

Получено 20.10.2018

**T. A. Vlasuk.** Retrospective analysis of the relationship of the Development of Railway transport Communication and agglomeration.

The evolution of the planning scheme of any city for hundreds of years has a close relationship between its territorial development and the development of transport and vice versa, having exhausted the possibilities of existing transport, the city “requires” its improvement. In turn, transport, while improving, creates new conditions for the development of a city, based on the number of its inhabitants and the territory it occupies, which leads to urbanization, an increase in its growth rate and, as a result, the formation and development of agglomerations.