

## РАЗМЕЩЕНИЕ ПУНКТОВ БЫТОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ МЕТОДАМИ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

В условиях современной России сфера бытового обслуживания превращается в важный источник социально-экономического развития государства, она создает многочисленные рабочие места, вносит существенный вклад во внутренний национальный продукт, является поставщиком доходов для бюджета.

Интенсивное развитие сферы услуг (в т.ч. и бытового обслуживания) приводит к усилению ее технологической и воспроизводственной взаимосвязи с материальным производством, глубокому взаимопроникновению услуг во все виды жизнедеятельности общества.

Данные таблицы 1 свидетельствуют об устойчивом спросе на бытовые услуги. Доля бытовых услуг населению в общем объеме платных услуг за пятилетний период сохраняется на одном уровне.

Таблица 1 – Объем платных услуг на душу населения в РФ, (руб.)

	2006	2007	2008	2009	2010
Платные услуги	19806,3	24098,3	28738,4	31741,8	33937,8
Бытовые услуги	1966,4	2328,0	2858,9	3148,0	3295,1
Доля бытовых услуг, %	9,93	9,66	9,95	9,92	9,71

Бытовое обслуживание населения города Челябинска продолжает занимать четвертое место по удельному весу в структуре рынка платных услуг (9,7%) [3].

Рост сферы бытовых услуг зависит от того, насколько своевременно и успешно региональные и муниципальные органы управления используют современные методы регулирования рыночных процессов, используя преимущества развития (территориальной) городской агломерации.

Система бытового обслуживания относится к многофакторным сложным социально-экономическим системам, а поэтому наиболее целесообразным представляется использование методов имитационного моделирования, когда на входе известны различные параметры внешней среды, а на выходе возможно получение данных, соответствующих реальной ситуации.

Цель имитационного моделирования системы бытового обслуживания состоит в получении количественных и качественных результатов на созданной модели с тем, чтобы избежать в практической деятельности ошибок организационного и экономического характера установленных в процессе имитации. Качественные результаты анализа нацелены на обнаружение неизвестных ранее свойств системы бытового обслуживания (структура, динамика развития, целостность). Количественные методы позволяют прогнозировать значения некоторых переменных системы бытового обслуживания.

Методологией имитационного моделирования является системный анализ, центральной процедурой которого является построение обобщенной модели, отражающей все факторы и взаимосвязи реальной системы, поэтому решению поставленной задачи предшествует территориальный анализ системы расселения, транспортной системы, промышленных узлов и их взаимодействий, определяющих состояние моделируемой системы.

Территориальный анализ начинается с определения зон обслуживания населения, представляющих части территории города с признаками: расстояние (радиус зон обслуживания должен соответствовать пешеходной доступности), людность зоны

обслуживания (статистическая, динамическая), выполнение какой-либо определенной функции (место жительства, производство, учеба, получение услуг, отдых).

Учитывая требования, определяющие размеры зоны обслуживания населения, территория города Челябинска разделена на 105 территориальных зон размещения хозяйствующих субъектов бытового обслуживания.

Большое влияние на рациональное размещение производительных сил системы бытового обслуживания населения оказывают демографические факторы.

В соответствии с решением заседания Совета руководителей территориальных органов Федеральной службы государственной статистики (Протокол от 15.02.2011 года № 38, вопрос 1, пункт 2.1.) Росстатом утверждена оценка численности населения г. Челябинска, рассчитанная от предварительных итогов Всероссийской переписи населения 2010 года (табл. 2).

Таблица 2 – Численность населения города Челябинска, (человек)

	Численность населения на 01.01.2010 года	Среднегодовая численность населения за 2010 год	Численность населения на 01.01.2011 года
Челябинский городской округ	1126750	1128999	1131249
городские районы:			
Калининский	213961	214524	215088
Курчатовский	188357	189151	189945
Ленинский	189764	189752	189740
Металлургический	141272	141315	141359
Советский	137231	137084	136938
Тракторозаводский	166143	166914	167684
Центральный	90022	90259	90495

Данные таблицы 2 свидетельствуют о положительной динамике прироста населения в течение рассматриваемого периода. Поэтому при размещении предприятий бытового обслуживания населения необходимо учитывать не только сложившуюся в данном месте демографическую ситуацию, но и перспективную, влияющую на будущий прирост производства бытовых услуг населению.

Изучение текущего состояния системы расселения населения города Челябинска (статистическая людность) по каждой зоне размещения характеризуется большой неравномерностью расселения. Численность населения в сложившейся застройке определялась путем подсчета числа жилых домов, этажности в рассматриваемой зоне с учетом численности жителей в каждом доме.

По данным итогов ВПН-2010 в среднем в одном домохозяйстве города Челябинска проживает 2,6 человека [4].

При размещении хозяйствующих субъектов бытового обслуживания транспортный фактор имеет особое значение, так как он обеспечивает экономические связи между зонами размещения, изменяет экономико-географическое положение территорий, способствует улучшению территориальной организации хозяйства города.

Маршрутная сеть города Челябинска находится в режиме постоянного мониторинга с целью обеспечения сбалансированного развития перевозок пассажиров подвижным составом.

В рамках реализации Концепции развития транспортной отрасли города Челябинска (решение Челябинской городской Думы от 02.09.2010 г. № 16/59) и отраслевой целевой программы «Оптимизация маршрутной сети городского пассажирского транспорта на 2010-2013 годы» (утверждена распоряжением Администрации города от 28.12.2010 г. № 9505) проведены расчетные исследования по

каждому маршруту: пассажиропоток, протяженность маршрута, пропускная способность остановочных пунктов, продолжительность простоев на остановках, скорость движения подвижного состава и др.

Изучение и анализ параметров системы расселения населения и транспортной сети позволило определить общие затраты времени доступности предприятия пользователями услуг и построить матрицу времени доступности зон обслуживания для населения города.

Принципиальная особенность практического использования метода имитационного моделирования в системе бытового обслуживания заключается в том, что создаваемая модель размещения предприятий бытового обслуживания должна быть ориентирована на существующую инфраструктуру.

Процесс разработки модели разбивается на несколько этапов, содержание и последовательность реализации которых должны быть определены принципиальными особенностями математического содержания и обусловлены необходимостью решения проблемы согласования интересов, разработки системы поддержки стратегического и оперативного решения инновационных изменений (организационные, технологические, экономические) в сфере бытового обслуживания.

Математическое обеспечение имитационной системы включает в себя: во-первых, набор математических отношений, описывающих поведение реального объекта, во-вторых, совокупность алгоритмов, обеспечивающих подготовку и работу с данной моделью.

Имитационный характер исследования размещения производительных сил бытового обслуживания предполагает наличие логико-математической модели, описывающей изучаемую систему.

Математическая формулировка имитационной задачи.

Рассмотрим множество  $R$ , состоящее из  $N$  подмножеств  $R_i$ ,  $i = \overline{1, N}$ , причем  $R = R_1 \cup R_2 \cup \dots \cup R_N$ .

В рассматриваемом множестве к управляющим переменным относятся: людность зоны  $R_i$ , расстояние между отдельными  $R_i$ , а выходными переменными являются: состав и количество групп на которые будет разбито множество  $R$ .

Реальное понимание проблемы сводится к формированию такой модели, которая объединяет узловые пункты города в группы таким образом, чтобы обеспечить максимальную мощность предприятия и минимальное время его доступности населением для получения услуг.

Из подмножеств  $R_i$  требуется составить такие группы  $\{G_{j_k}\}$ ,  $k = 1, 2, \dots, r$ , для которых выполняются условия (1–3):

$$F(R, j) = \text{exstr} \sum_{k=1}^r \sum_{i^k=i_k}^{N_k} \rho_{i^k j} \prod_{x=1}^y \lambda_{xi^k}, \quad (1)$$

$$G_{j_k}(R, j) = \max \bigcup_{i^k=i_k}^{N_k} R_i^k, \quad r \rightarrow \min, \quad (2)$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{exstr} \left[ \bigvee_i \rho_{ij}(R) * \bigvee_i \bar{\rho}_{ij}(R) \right] \\ \text{exstr} \left[ \bigvee_x \bigvee_i \lambda_{xi}(R) * \bigvee_x \bigvee_i \bar{\lambda}_{xi}(R) \right]. \end{array} \right\} \quad (3)$$

Имитация функционирования системы бытового обслуживания, в части размещения хозяйствующих субъектов, сводится к расчетам по указанным выражениям.

Целевая функция доступности (1) является основным критерием оптимизации, что позволяет минимизировать общие потери времени населения города на перемещение к центрам зон  $j$ .

Условие (2) обеспечивает получение максимально возможных размеров каждой группы  $\{G_{j_k}\}$ , или в другой интерпретации, позволяет разбить  $R$  на минимальное число групп  $r$ , т.е.  $r \rightarrow \min$ .

Выражения (3) экстремизируют граничные условия и позволяют приблизить обслуживающие производства к зонам большей концентрации населения (условие 2) и тем самым обеспечить сокращение количества корреспонденций населения с целью получения услуг.

Логико-математическая модель, исследуемой системы бытового обслуживания населения города Челябинска, представляет собой алгоритм функционирования системы, программно-реализуемый на компьютере. Наличие экономико-географической информации изучаемой территории позволяет представить имитационную модель размещения производительных сил системы бытового обслуживания в виде программы-имитатора или компьютерной модели.

Под компьютерной моделью будем понимать [2]: условный образ системы бытового обслуживания, описанный с помощью взаимосвязанных компьютерных таблиц, блок-схем со специальными правилами их объединения и преобразования средствами математики и логики.

Компьютерная модель размещения предприятий бытового обслуживания, на первоначальном этапе, реализована для северо-западной части города Челябинска (Калининский и Курчатовский районы). Для обеспечения процедуры размещения по указанным районам задана транспортная доступность с нормативом 15 мин. Схема размещения по выбранному типу доступности представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Пример размещения предприятий бытовых услуг по двум районам

Индекс зоны обслуживания	Статическая людность зоны, тыс. чел.	Индекс зоны размещения	Функция доступности, чел. мин.	
			Расчетное значение	Нормативное значение
030	36738	046	551 070	551 070
031	672		10 080	10 080
032	18319		274 785	274 785
033	34902		523 530	523 530
034	18310		274 650	274 650
035	27228		381 192	408 420
036	18004		180 040	270 060
037	17562		245 868	263 430
038	28126		393 764	421 890
043	29120		436 800	436 800
044	44128		661 920	661 920
045	47642		476 420	714 630
046	28154		281 540	422 310
047	41258		412 580	618 870
048	31642		442 988	474 630
Людность населения по зоне 046		421 805		
039	10976	041	153 664	164 640
040	12852		128 520	192 780
041	23351		186 808	350 265
042	28896		288 960	433 440
049	54264		759 696	813 960
Людность населения по зоне 041		130 339		

По данным таблицы 3 следует, что из 20 зон северо-западной части города Челябинска обслуживающие предприятия рекомендуется разместить в двух зонах с индексами 041 и 046.

Для рассматриваемой нормативной доступности можно рекомендовать разместить в указанных двух зонах следующий перечень бытовых услуг: пошив оригинальной одежды, химическая чистка, услуги прачечных, услуги бань и душевых.

Разработанная модель в основных чертах повторяет поведение реальной системы бытового обслуживания населения, приемлема для существующих и проектируемых предприятий системы бытового обслуживания города Челябинска, позволяет анализировать состояние системы размещения действующих предприятий и устанавливать траекторию и обоснование дополнительных (недостающих) предприятий для удовлетворения спроса населения на бытовые услуги.

#### **Литература:**

1. Кобелев Н.Б. Основы имитационного моделирования сложных экономических систем [Текст] : учеб. пособие / Н.Б. Кобелев. – М. : Дело, 2003. – 336 с.
2. Лычкина Н.Н. Имитационное моделирование экономических процессов [Текст] : учеб. пособие / Н.Н. Лычкина. – М. : Академия АйТи, 2005. – 164 с.
3. Рынок платных услуг населению Челябинской области : стат. сб. / под ред. Н.С. Колотовой. – Челябинск : Изд-во Челябинскстат, 2010. – 72 с.
4. Итоги Всероссийской переписи населения 2010 года [Электронный ресурс] : [www.chelstat.gks.ru](http://www.chelstat.gks.ru)