

УДК 332.872

ОПТИМИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ ЖИЛОГО ФОНДА МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ КАК УСЛОВИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ НА РЫНКЕ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНЫХ УСЛУГ

Проваленова Н.В.

ГБОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт»,
Княгинино, e-mail: provalenova@list.ru

В статье представлены экономико-математические модели оптимизации структуры жилого фонда, учитывающие различные условия функционирования организаций на рынке жилищно-коммунальных услуг в границах сопоставимых муниципальных образований Нижегородской области. Реализация данных моделей приведет к уменьшению убытков организаций, предоставляющих жилищно-коммунальные услуги, а в дальнейшем и получению прибыли при условии улучшения благоустройства жилого фонда, ликвидации ветхого и аварийного жилого фонда, увеличения объема средств, поступаемых от населения за жилищно-коммунальные услуги. Рассматривается методический подход к статистической кластеризации муниципальных образований, основанный на использовании таких показателей, как плотность населения, плотность жилого фонда, доля площади многоквартирных жилых домов в общей площади жилого фонда. Представлен авторский подход к расчету данных показателей.

Ключевые слова: жилищно-коммунальные услуги, оптимизация, экономико-математическая модель, жилой фонд, Нижегородская область

OPTIMIZATION OF STRUCTURE OF THE AVAILABLE HOUSING OF MUNICIPAL FORMATIONS AS THE CONDITION OF EFFICIENCY OF ACTIVITY OF THE ORGANIZATIONS IN THE MARKET OF HOUSING-AND-MUNICIPAL SERVICES

Provalenova N.V.

Nizhny Novgorod State Engineering and Economic Institute, Knyaginino, e-mail: provalenova@list.ru

In the article economic-mathematical models of optimization of structure of the available housing, considering various conditions of functioning of the organizations in the market of housing-and-municipal services in borders of comparable municipal formations of the Nizhny Novgorod area are presented. Realization of the given models will lead to reduction of losses of the organizations, rendering housing-and-municipal services, and in the further and to reception of profit under condition of improvement of an accomplishment of an available housing, liquidation of a decrepit and emergency available housing, an increase of volume of the means acted from the population for housing-and-municipal services. The methodical approach to statistical clusterization of the municipal formations, based on use of such parameters as population density, density of an available housing, a fraction of the area of multi apartment houses in a total area of an available housing is considered. The author's approach to calculation of the given parameters is presented.

Keywords: housing-and-municipal services, optimization, economic-mathematical model, an available housing, the Nizhny Novgorod area

В настоящее время ключевым инструментом создания условий для эффективного инвестирования в жилищно-коммунальную сферу в целях снижения издержек и повышения надежности при обеспечении доступности жилищно-коммунальных услуг для потребителей и минимально необходимой нагрузки на бюджетную систему является разработка региональных комплексных программ развития систем коммунальной инфраструктуры [2].

В связи с этим особую значимость приобретает оценка потенциальных возможностей организаций, оказывающих жилищно-коммунальные услуги, и выбор наиболее выгодной для них с экономической точки зрения стратегии развития при имеющихся возможностях и сложившихся условиях.

Существенную помощь в решении данной проблемы может оказать экономико-математическое моделирование.

Экономико-математические модели позволяют отобразить экономический

процесс в числовом выражении, имитируя поведение моделируемого объекта в заданных или возможных условиях его реального существования [1]. Таким образом, позволяя анализировать ситуации, которые могут возникнуть на рынке жилищно-коммунальных услуг при заданных условиях.

При построении моделей те или иные вероятные ситуации или гипотезы специалистов, благодаря формализации и квалификации (сведению качественных характеристик к количественным), становятся более обозримыми, могут уточняться, а поэтому способствуют лучшему пониманию ситуации. Моделирование ускоряет подготовку управленческих решений и страхует от грубых ошибок.

С целью построения моделей, учитывающих различные условия функционирования организаций на рынке жилищно-коммунальных услуг, определим однородную совокупность муниципальных образований

Нижегородской области, основываясь на статистической кластеризации.

В основу кластеризации были заложены следующие факторы, на которые организации, функционирующие на рынке жилищно-коммунальных услуг, не могут повлиять, но которые непосредственно определяют условия их функционирования: плотность населения, плотность жилого фонда, доля площади многоквартирных жилых домов в общей площади жилого фонда ($D_{мкл}$).

При этом плотность населения и плотность жилого фонда рассчитывалась относительно селитебной территории, которая характеризует земли, используемые и предназначенные для застройки и развития населенных пунктов.

В соответствии со строительными нормами и правилами СНиП 2.07.01-89 селитебная территория – часть территории населенного пункта, предназначенная для размещения зон общественных центров, жилой застройки, улично-дорожной сети, озелененных территорий общего пользования [5].

Использование площади селитебных территорий при расчете плотности населения и плотности жилого фонда позволяет наиболее точно определить данные показатели в целях более объективной характеристики условий функционирования организаций, предоставляющих жилищно-коммунальные услуги, не учитывая другие категории земель (земли сельскохозяйственного назначения, лесного, водного фонда и др.), не предназначенные для местожительства населения.

Таким образом, плотность населения муниципального образования будем рассчитывать по формуле:

$$P_{лн} = \frac{Ч_n}{S_{ст}}, \quad (1)$$

где $P_{лн}$ – плотность населения, чел/км²;
 $Ч_n$ – численность населения муниципально-го образования, чел.;

$S_{ст}$ – площадь селитебной территории, км².
 Плотность жилого фонда:

$$P_{жф} = \frac{S_{жф}}{S_{ст}}, \quad (2)$$

где $P_{жф}$ – плотность жилого фонда, м²/м²;
 $S_{жф}$ – общая площадь жилого фонда муниципального образования, м².

В результате кластеризации муниципальных образований по вышеуказанным показателям были образованы три наиболее представительные группы сопоставимых муниципальных образований Нижегородской области (табл. 1).

Интервалы показателей, представленные в таблице, рассчитаны по формуле:

$$h = X_{max} - X_{min}/k, \quad (3)$$

где X_{max} , X_{min} – максимальное и минимальное значения показателя в совокупности;
 k – число групп.

Число групп определялось по формуле Стёрджеса [4]:

$$k = 1 + 3,322 * \lg n,$$

где k – число групп;
 n – число муниципальных образований.

В первую группу вошли муниципальные образования, по нашему мнению, с наименее благоприятными условиями функционирования организаций, предоставляющих жилищно-коммунальные услуги, в отличие от других групп, то есть характеризующиеся небольшой плотностью населения и жилищного фонда, а также невысокой долей площади многоквартирных жилых домов в общей площади жилого фонда. Соответственно данные показатели в остальных группах имеют более высокое значение, а значит организации, предоставляющие жилищно-коммунальные услуги в муниципальных образованиях, входящих во вторую и третью группу, изначально имеют более благоприятные условия для своей деятельности.

Таблица 1

Результаты кластеризации муниципальных образований Нижегородской области

	Наименование муниципальных образований	Значение показателей
I группа	Арсамасский район, Воскресенский район, Воротынский район, Вознесенский район, Вачский район, Гагинский район, Дивеевский район, Лукояновский район, Пильнинский район, Сеченовский район	$P_{лн}$ – 250–350 чел/км ² $P_{лн}$ – до 0,01 $D_{мкл}^{жф}$ – 26–39%
II группа	Варнавинский район, Ветлужский район, Ковернинский район, Тонкинский район, Шарангский район, Большеболдинский район, Большемурашкинский район, Бутурлинский район	$P_{лн}$ – 250–350 чел/км ² $P_{лн}$ – до 0,01 $D_{мкл}^{жф}$ – 39–52%
III группа	Бор, Лысковский район, Навашинский район, Перевозский район, Уренский район, Чкаловский район, Шатковский район	$P_{лн}$ – 450–700 чел/км ² $P_{лн}$ – 0,01–0,02 $D_{мкл}^{жф}$ – 39–52%

Муниципальные образования, не вошедшие в представленные группы, были отсеяны как несопоставимые и представили группы с небольшим количеством муниципальных образований от 1 до 4.

Для каждой группы построим модель оптимизации структуры площади жилого фонда, учитывающую сложившиеся условия функционирования организаций на рынке жилищно-коммунальных услуг.

Для решения задачи используем программно-методический комплекс линейной оптимизации MS Excel. Общая размерность модели составила 25 переменных и 28 ограничений.

Модель спроектированной задачи направлена на получение максимального финансового результата.

Цель задачи – определить оптимальную площадь жилого фонда в муниципальных образованиях Нижегородской области, входящих в первую группу, обеспечивающую максимальный финансовый результат (минимизацию убытков). Модель имеет следующий компактный вид:

$$Z = \sum_{j \in J} \sum_{r \in R} s_{jr} x_{jr} \rightarrow \max,$$

где j – номер переменной; J – множество, включающее номера переменных; r – номер группы; R – множество, элементами которого являются номера блоков модели; x_{jr} – искомое количество площади жилого фонда в j -м муниципальном образовании, r -й группы; s_{jr} – размер финансового результата в j -м муниципальном образовании, r -й группы.

При условиях:

1. По размещению жилого фонда в кирпичных и панельных домах

$$\sum_{j \in J} \sum_{r \in R} a_{ijr} x_{jr} \geq A_{ir}, \quad (i \in I_1)$$

где a_{ijr} – приходится жилого фонда на i -й тип постройки дома в j -м муниципальном образовании, r -й группы; A_{ir} – количество жилого фонда i -го типа постройки домов в r -й группы; I_1 – множество, включающее номера ограничений по гарантированному размещению жилого фонда в домах различного типа постройки.

2. По размещению жилого фонда в домах различного года постройки

$$\sum_{j \in J} \sum_{r \in R} g_{ijr} x_{jr} \geq G_{ir}, \quad (i \in I_2)$$

где g_{ijr} – приходится жилого фонда на i -й год постройки дома в j -м муниципальном образовании, r -й группы; G_{ir} – количество жилого фонда i -го года постройки домов в r -й группы; I_2 – множество, включающее номера ограничений по гарантированному размещению жилого фонда в домах различного года постройки.

3. По территории размещения жилого фонда

$$\sum_{j \in J} \sum_{r \in R} t_{ijr} x_{jr} \geq T_{ir}, \quad (i \in I_3)$$

где t_{ijr} – приходится жилой площади на i -ю территорию размещения в j -м муниципальном образовании, r -й группы; T_{ir} – количество жилого фонда, размещенного в i -й местности в r -й группы; I_3 – множество, включающее номера ограничений по размещению жилого фонда на различных территориях (городской, сельской).

4. По общей жилой площади

$$\sum_{j \in J} \sum_{r \in R} x_{jr} \geq X_r$$

X_r – количество жилого фонда r -й группы.

5. По техническим параметрам благоустройства

$$\sum_{j \in J} \sum_{r \in R} b_{ijr} x_{jr} \geq B_{ir}, \quad (i \in I_4)$$

где b_{ijr} – приходится жилого фонда на i -й параметр благоустройства жилого фонда в j -м муниципальном образовании, r -й группы; B_{ir} – количество жилого фонда, отвечающего параметрам благоустройства i -го вида в r -й группы; I_4 – множество, включающее номера ограничений по благоустройству (площадь многоквартирных домов, площадь ветхого и аварийного жилого фонда, объем построенного жилья, площадь жилого фонда, обустроенного всеми видами благоустройства).

6. По финансовым и экономическим показателям содержания жилого фонда

$$\sum_{j \in J} \sum_{r \in R} w_{ijr} x_{jr} \geq W_{ir}, \quad (i \in I_5)$$

где w_{ijr} – размер i -го стоимостного показателя, отражающего содержание жилого фонда в j -м муниципальном образовании, r -й группы; W_{ir} – стоимостной размер i -го финансового или экономического показателя r -й группы; I_5 – множество, включающее номера ограничений по экономическим и финансовым показателям содержания жилого фонда (расходы бюджета на ЖКХ, объем средств, возмещенных населением за ЖКУ, стоимость ЖКУ, доходы организаций, предоставляющих ЖКУ, расходы организаций, предоставляющих ЖКУ).

В результате расчета модели, исходя из имеющегося жилого фонда, организации, предоставляющие ЖКУ в границах первой группы муниципальных образований Нижегородской области, увеличат свои доходы на 4,4%, что улучшит финансовый результат их деятельности на 30,3%. В границах второй группы при сохранении существующего уровня доходов и снижении расходов на 3,1% убыток организаций, предоставляющих ЖКУ, уменьшится на 36,67% и составит 37224 тыс. руб. (табл. 2).

Таблица 2

Результаты экономико-математической модели по оптимизации площади жилого фонда в муниципальных образованиях Нижегородской области

	1 группа			2 группа			3 группа		
	Факт	Проект	Относительное отклонение	Факт	Проект	Относительное отклонение	Факт	Проект	Относительное отклонение
Площадь ветхого и аварийного жилого фонда, кв.м.	276300	271105	-1,8	136700	88657	-35,14	122600	114832	-6,3
Площадь жилого фонда, оборудованная всеми видами благоустройства, кв.м.	1526900	1936393,4	26,8	659253	787901	16,3	3157900	3259009	3,2
Финансовый результат деятельности организаций, предоставляющих ЖКУ (+ прибыль, убыток), тыс. руб.	-95067,2	-66214,6	-30,3	-58780,1	-37224	-36,67	-56635	-6732	-88
Объем средств, возмещенных населением за ЖКУ, тыс. руб.	505879	572286,6	13,1	259692	267006	2,8	1752525	1894607	8,1
Доходы организаций, предоставляющих ЖКУ, тыс. руб.	966007	1008931	4,4	472574,4	472574,4	0	2453495,6	2488082,5	1,4
Расходы организаций, предоставляющих ЖКУ, тыс.руб.	1040959	1051572,7	1	541568,5	524765,8	-3,1	2494037	2486984,7	-0,3

Наилучший финансовый результат наблюдается в третьей группе муниципальных образований, при относительно невысоком увеличении доходов (1,4%) и уменьшении расходов (0,3%) организаций, предоставляющих ЖКУ в границах данной группы, убыток от их деятельности составит 6732 тыс. руб., что на 49903 тыс. руб. меньше фактического результата.

Таким образом, реализация данных моделей приведет к уменьшению убытков организаций, предоставляющих ЖКУ, а в дальнейшем и получению прибыли при условии улучшения благоустройства жилого фонда, ликвидации ветхого и аварийного жилого фонда, увеличения объема средств, поступаемых от населения за ЖКУ.

Список литературы

1. Волков О.И., Девяткин О.В. Экономика предприятия (фирмы) учеб. для вузов – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2007. – 601 с.
2. Концепция федеральной целевой программы «Комплексная программа модернизации и реформирования жилищно-коммунального хозяйства на 2010–2020 годы».
3. Костюкова Н.И. Основы математического моделирования – ИНТУИТ, 2008. – 287 с.
4. Правило Стёрджеса/ Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Правило_Стёрджеса (дата обращения: 25.12.14).

5. Строительные нормы и правила СНиП 2.07.01-89 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» (утв. постановлением Госстроя СССР от 16 мая 1989 г. № 78).

References

1. Volkov O.I., Devjatkin O.V. Jekonomika predprijatija (firmy) ucheb. dlja vuzov 3-e izd., pererab. i dop. M.: INFRA-M, 2007. 601 p.
2. Konceptija federal'noj celevoj programmy «Kompleksnaja programma modernizacii i reformirovanija zhilishhno-kommunal'nogo hozjajstva na 2010–2020 gody».
3. Kostjukova N.I. Osnovy matematicheskogo modelirovanija INTUIT, 2008. 287 p.
4. Pravilo Stjordzhesa/ VikipediJa [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: https://ru.wikipedia.org/wiki/Pravilo_Stjordzhesa (data obrashhenija: 25.12.14).
5. Stroitel'nye normy i pravila SNiP 2.07.01-89 «Gradostroitel'stvo. Planirovka i zastrojka gorodskih i sel'skih poselenij» (utv. postanovleniem Gosstroja SSSR ot 16 maja 1989 g. no. 78).

Рецензенты:

Фролова О.А., д.э.н., профессор, декан экономического факультета ГБОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт», г. Княгинино;
 Дозорова Т.А., д.э.н., профессор, заведующая кафедрой экономики, организации и управления на предприятии ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина», г. Ульяновск.
 Работа поступила в редакцию 12.02.2015.