

УДК 721.011.012:711.554:550:83:622.7

Л.Н.ШУТЕНКО, В.И.ТОРКАТЮК, доктора техн. наук,  
И.А.АЧКАСОВ, канд. техн. наук, И.А.ФЕДОРЕНКО, канд. экон. наук,  
С.В.КРАВЦОВА, Р.М.КРАМАРЕНКО, С.А.ЛАРИНА,  
Е.Ю.ПОКРОВСКАЯ, Э.Ю.ШЕВЧЕНКО  
*Харьковская национальная академия городского хозяйства*

## **РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ РЕФОРМИРОВАНИЕМ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА НА ОСНОВЕ КОНЦЕНТРАЦИИ РЕСУРСОВ**

Теоретически обоснована необходимость использования системного подхода к формированию процесса управления реформированием жилищно-коммунального хозяйства на основе концентрации ресурсов, исследованы основные характеристики жилищно-коммунального хозяйства как системы. Определены основные недостатки существующей методики управления реформированием жилищно-коммунального хозяйства на основе концентрации ресурсов, даны рекомендации по их преодолению.

Теоретично обґрунтовано необхідність використання системного підходу до формування процесу управління реформуванням житлово-комунального господарства на основі концентрації ресурсів, досліджено основні характеристики житлово-комунального господарства як системи. Визначено основні недоліки існуючої методики управління реформуванням житлово-комунального господарства на основі концентрації ресурсів, надано рекомендації щодо їх подолання.

Theoretically justified the need for a systematic approach to the formation process of reforming the housing on the basis of the concentration of resources, investigated the main characteristics of housing as a system. The main drawbacks of existing methods of reforming the housing on the basis of the concentration of resources, and recommendations to overcome them.

*Ключевые слова:* жилищно-коммунальное хозяйство, реформирование жилищно-коммунального хозяйства, организационная структура систем управления реформированием жилищно-коммунального хозяйства, концентрация ресурсов, обеспечивающих эффективное реформирование жилищно-коммунального хозяйства.

Актуальность данной работы обусловлена тем, что жилищно-коммунальный комплекс играет важную роль в нормальном жизнеобеспечении каждого гражданина Украины и является составной частью национальной экономики Украины и важнейшей ее социальной отраслью.

Жилищно-коммунальное хозяйство (ЖКХ) можно отнести к наиболее проблемным отраслям народного хозяйства Украины. С целью улучшения состояния отрасли в Украине принята Общегосударственная программа реформирования и развития жилищно-коммунального хозяйства Украины, одним из основных направлений которой является формирование инструментов управления процессом формирования

ресурсов. Это будет содействовать созданию конкурентной среды на рынке услуг и качеству обслуживания населения.

Сегодня очевидным становится необходимость принятия радикальных решений в области концентрации ресурсов, которые позволили бы сохранить социально принятый уровень нагрузки на бюджеты потребителей жилищно-коммунальных услуг со стороны жилищно-коммунальных тарифов и одновременно обеспечить надлежащее качество предоставляемых услуг и предотвратить все возрастающее физическое разрушение инфраструктуры ЖКХ [1].

Сущность системы управления ресурсами жилищно-коммунальных хозяйств рассматривается в работах многих авторов [2-5]. Практически во всех странах Европы управление, формирование ресурсов и содержания жилья осуществляется частными жилищными компаниями.

В нашей стране только начинают внедрять этот опыт, который даст возможность квалифицированно осуществить концентрацию ресурсов для эффективного управления ЖКХ.

Одновременно необходимо отметить, что в Украине в настоящее время нет научно обоснованных рекомендаций по концентрации ресурсов для эффективного управления ЖКХ. Именно это и обусловило необходимость разработки модели концентрации ресурсов для эффективного управления структурами ЖКХ.

В связи с этим, целью настоящей работы является разработка научно обоснованных рекомендаций по разработке и обоснованию развития организационной структуры систем управления реформированием жилищно-коммунального хозяйства на основе концентрации ресурсов.

Решая поставленную задачу, необходимо исходить из того, что эффективного решения можно достичь только на основании системного подхода.

Системный подход к совершенствованию и реформированию систем управления ресурсным потенциалом ЖКХ предполагает наряду с повышением эффективности функций управления оптимизацию организационной структуры системы ЖКХ. Известно, что структура ЖКХ по сравнению с функциями управления является более устойчивым, стабильным образованием. Через определенные промежутки времени сложившиеся структуры исчерпывают свои внутренние возможности, и дальнейшее повышение эффективности функций управления в их рамках становится невозможным. В таких случаях встает вопрос о реорганизации и реформировании ЖКХ. Выбор наиболее целесообразного структурного варианта решения проблемы можно

осуществить, только раскрыв основные закономерности их образования.

В основе развития производственных подразделений ЖКХ в условиях расширенного воспроизводства лежат процессы концентрации и специализации. Под их воздействием возникают потребности в централизации и децентрализации аппарата управления, приводящие в конечном итоге к структурным изменениям. Процесс концентрации производства ЖКХ составляют процессы концентрации объемов жилищно-коммунальных услуг и концентрации ресурсов. В свою очередь концентрацию ресурсов можно подразделить на концентрацию основных и оборотных фондов. Приняв объем выполненных работ постоянным, рассмотрим влияние концентрации на организационную структуру системы управления подразделениями ЖКХ.

Организационная структура оказывает влияние на ход работ непосредственно через функции управления, каждая из которых в разной мере восприимчива к структурным ограничениям. Структурные воздействия тем больше сказываются на эффективности функции управления, чем меньше времени отводится на ее реализацию. Поэтому для определения зависимости между концентрацией ресурсов и организационной структурой в первую очередь должны быть рассмотрены процессы оперативного управления – контроль, выработка регулирующего воздействия, осуществление акта регулирования.

Для формализации процессов оперативного управления система жилищно-коммунального хозяйства может быть представлена в виде блочной схемы регулирования (рис.1). Имеем некоторое конечное множество управляемых технологических процессов:  $S \in A = \{1, 2, \dots, n\}$ , специализированных по видам работ, и находящееся от него в определенной зависимости множество управляемых элементов (регуляторов):  $r \in B = \{1, 2, \dots, m\}$ .

Специализация технологических процессов и специфические особенности предоставляемых услуг обуславливают организационные отношения  $R_{ij}$ , возникающие между некоторыми парами элементов множества  $S^i R_{ij} S^j$ . Эти отношения предопределяют упорядоченность множества  $A$ . Каждый  $S^i$  технологический процесс рассматривается в виде системы «ресурсы – жилищно-коммунальные услуги». Состояния входа  $x$  и выходы  $y$  процесса определяются векторами:

$$X = (x_1, x_2, \dots, x_l);$$
$$Y = \min(s_1 \cdot x_1, s_2 \cdot x_2, \dots, s_l \cdot x_l),$$

где  $x_l$  – интенсивность движения  $l$ -го ресурса;  $Y$  – интенсивность предоставления жилищно-коммунальных услуг (ЖКУ);  $S_l$  – постоянное соотношение между интенсивностями выхода ЖКУ и движения  $l$ -го ресурса.

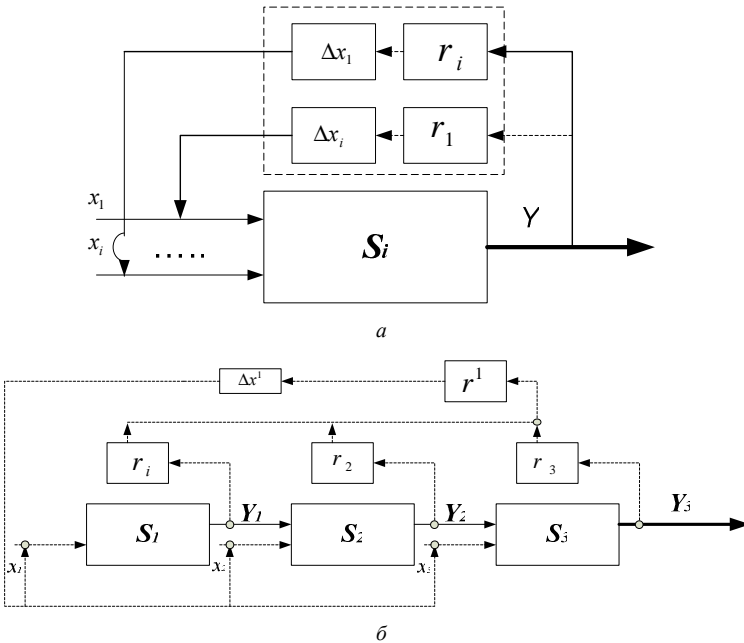


Рис.1 – Блок-схемы регулирования процессов по предоставлению ЖКУ при различных уровнях концентрации ресурсов

Другими словами, производительность процесса предоставления ЖКУ находится в прямой (линейной) зависимости от движения ресурса, поступающего с минимальной интенсивностью.

Упорядоченное множество управляющих элементов образует систему управления производственным процессом. Организационная структура системы определена упорядочением управляющих элементов по вертикали (иерархическим уровнем) в зависимости от отношений управления между элементами и по горизонтали – в зависимости от их функциональной специализации.

Регулирование производственного процесса создания и предоставления ЖКУ может осуществляться одним из трех известных спосо-

бов: выравниваем отклонений, компенсацией возмущений, устранением возмущающих воздействий. В любой производственной системе всегда можно выявить цепь информационных потоков, началом которой можно считать сигнал об отклонении (происшедшим или предполагаемом) поступления тех или иных ресурсов от запланированных показателей. Эти отклонения, как правило, обусловлены внешним дестабилизирующим воздействием, выходящим за пределы компетенции системы управления. Для уменьшения его влияния на управляемые процессы применяются первые два способа регулирования. Не вдаваясь в различия между методами компенсации возмущений и выравниваемых отклонений, что приведено в [6], заметим, что осуществление акта регулирования любым из первых способов предполагает наличие в распоряжении управляющего элемента резервных ресурсов.

Допустив в целях упрощения, что в регулируемой системе происходят только линейные преобразования, запишем соотношения между изменением интенсивности технологического процесса предоставления ЖКУ и количеством дополнительного вводимого ресурса:

$$\Delta x_i = r \cdot Y_\phi = \frac{\Delta Y_{nl}}{s_i}, \quad (1)$$

где  $r$  – преобразование информации в управляющем элементе;  $Y_\phi$  – фактическая интенсивность управления процесса;  $\Delta Y_{nl}$  – отклонение запланированной интенсивности от фактической;  $s_i$  – соотношение между интенсивностью ввода  $i$ -го ресурса и функцией состояния выхода.

Соотношение (1) справедливо для абстрактного случая «мгновенной» реакции управляющего элемента на возникшие отклонения. В реальных же условиях происходит запаздывание как контрольной информации, так и регулирующего воздействия, что приводит к необходимости располагать несколько большими резервными ресурсами. Их величину можно определить следующим образом:

$$\Delta x_{ni} = \Delta x_i + \Delta x_{zi} = \frac{\Delta Y_{nl}}{s_i} + \frac{\Delta Y_n}{s_i}. \quad (2)$$

Здесь  $Y_n = \frac{\Delta O}{\Delta t - t_k - t_r}$  – необходимая интенсивность процесса, где

$\Delta O$  – невыполненный объем работ;  $\Delta t$  – время, оставшееся до установленного срока окончания работ;  $t_k$  – запаздывание контрольной

информации;  $t_r$  – запаздывание регулирующего воздействия.

Поскольку запаздывание контрольной информации и регулирующего воздействия в значительной мере зависит от того, на каком уровне иерархии выбран оператор регулирующего воздействия, концентрация ресурсов при неизменном объеме выполняемых работ приведет к еще большему увеличению  $\Delta x_{ni}$  количества дополнительно вводимых в процесс ресурсов.

Выявленная тенденция увеличения резерва ресурсов при их концентрации не учитывает вероятностный характер исследуемой системы «ресурсы – продукция». Действительно, введение временных характеристик процесса регулирования ставит правомерным учет зависимости от времени интенсивности ввода ресурсов  $x_i = f(t)$  и интенсивности выхода продукции  $Y = \varphi(t)$ .

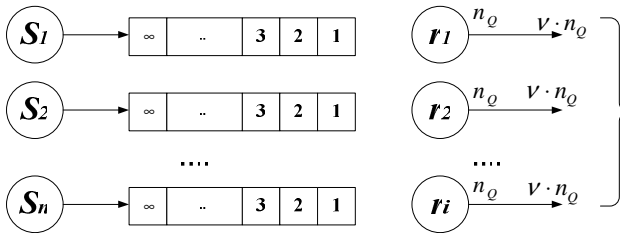
Исследования, проведенные в последние годы [7-9], показали, что распределение вероятностей возникновения отказов в условиях функционирования ЖКУ отвечает следующим качественным предпосылкам: стационарности потока, отсутствию последствий, ординарности потока. Таким образом, регулирование технологического процесса предоставления ЖКУ может быть представлено в виде модели массового обслуживания.

Рассмотрим на модели с ожиданием без приоритета в обслуживании два упрощенных варианта обеспечения технологических процессов ресурсами, отличающиеся различным уровнем их концентрации (рис. 2).

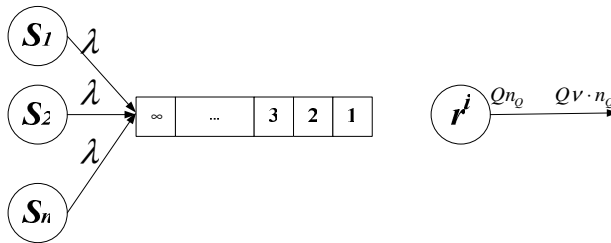
В вариантах имеется только один вид ресурса (например, топливно-энергетических ресурсов, оборудования, рабочей силы и т.д.). Потoki требований технологического процесса на данный вид ресурса принимаются простейшими с интенсивностью  $\lambda$ , распределенными по закону Пуассона. Длительность обслуживания требований представляет собой случайную величину с одним и тем же распределением вероятностей  $F(x) = 1 - e^{-\nu x}$  при  $x \geq 0$  и  $\nu - const > 0$ .

Преимущество второго варианта (рис.2, б) перед первым (рис.2, а) заключается в том, что его потенциальные возможности позволяют либо уменьшить количество отказов, возникающих в процессе обслуживания, либо при неизменном качестве обслуживания уменьшить количество обслуживаемых объектов (величину резерва). Покажем это, приняв в качестве критерия эффективности системы обслуживания потребителей ЖКУ суммарное количество отказов по вариан-

там.



*a*



*б*

Рис.2 – Схемы модели массового обслуживания для двух вариантов концентрации ресурсов

Общее количество требований, получивших отказ в первом варианте, составит:

$$M_1 = Q \cdot a_1 \cdot \lambda^2, \quad (3)$$

где  $Q$  – показатель концентрации ресурсов (количество суммируемых ресурсных потоков);  $a_1$  – средняя длительность ожидания одного требования в первом варианте.

Для второго варианта

$$M_2 = a_2 (Q \cdot \lambda)^2, \quad (4)$$

где  $a_2$  – средняя длительность ожидания одного требования во втором варианте.

Подставив вместо  $a_1$  и  $a_2$  их аналитические выражения, известные из теории массового обслуживания [10], получим следующее отношение суммарных количеств отказов по вариантам:

$$\frac{M_1}{M_2} = \frac{P_2}{P_1} = \frac{\sum_{k=0}^n \frac{n!}{k!} \left(\frac{\gamma}{n}\right)^{n-k} + \frac{1}{\gamma-1}}{\sum_{k=0}^{Qn} \frac{(Qn)!}{k!} \left(\frac{\gamma}{Qn}\right)^{Qn-k} + \frac{1}{\gamma-1}}, \quad (5)$$

где  $P_1, P_2$  – вероятность того, что обслуживающие объекты будут заняты в какой-то наудачу взятый момент по вариантам;

$\gamma = \frac{n}{\rho} - const > 1$ , если  $\gamma \leq 1$ , очередь неограниченно растет со

временем;  $\rho = \frac{\lambda}{\nu}$ ;  $n$  – количество обслуживающих объектов;  $k$  – количество требований на обслуживание.

Полученная зависимость (5) меньше единицы. В таблице даны ее числовые значения для простейших случаев:  $\gamma = 2 - const$ ;  $Q = 2$  и 4, а  $n = 1, 2, 4$ .

Исходные данные			$\sum_{k=0}^n \frac{n!}{k!} \left(\frac{\gamma}{n}\right)^{n-k} + \frac{1}{\gamma-1}$	$\sum_{k=0}^{Qn} \frac{(Qn)!}{k!} \left(\frac{\gamma}{Qn}\right)^{Qn-k} + \frac{1}{\gamma-1}$	$\frac{P_2}{P_1}$
$\gamma$	$Q$	$n$			
2	2	1	4	6	0,37
2	2	2	6	11,5	0,52
2	2	4	11,5	33,9	0,34
2	4	1	4	11,5	0,35
2	4	2	6	33,9	0,18
2	4	4	11,5	334	0,03

Как видно их соотношения (5), с увеличением концентрации обслуживающих объектов вероятность их полной загрузки уменьшается. Если принять вероятность загрузки постоянной для различных вариантов концентрации ресурсов, то увеличение уровня концентрации  $Q$  приведет к уменьшению суммарного количества обслуживающих объектов. Применительно к нашему случаю – уменьшению резервной части ресурса.

Следовательно, учет вероятностной природы процессов в ЖКУ позволил выявить тенденцию к сокращению суммарного количества ресурсов при увеличении уровня их концентрации.

Противоречивый характер рассмотренных тенденций проиллюстрирован на рис.3.



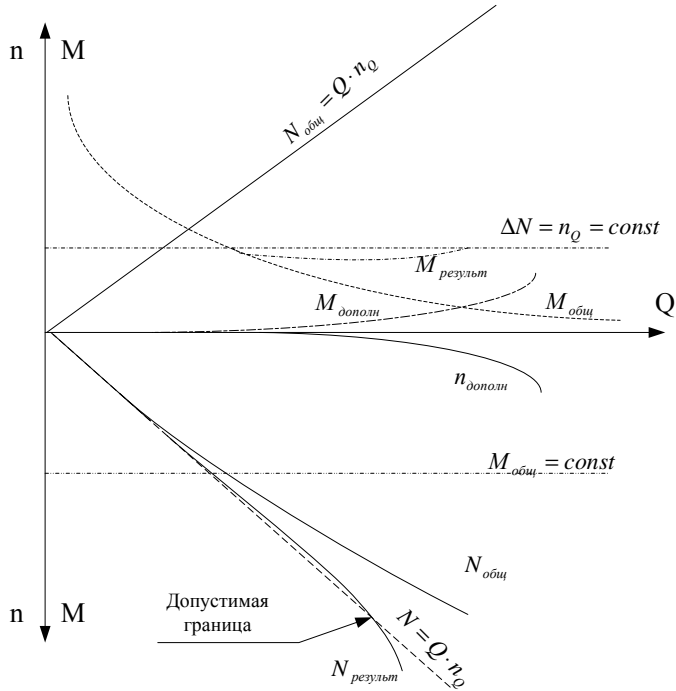


Рис.3 – Влияние концентрации ресурсов на количество объектов обслуживания  $n$  (нижняя часть) и общее количество отказов в системе обслуживания  $M$

Верхняя половина схемы соответствует критерию, принятому при рассмотрении вариантов. Нижняя часть раскрывает зависимость количества обслуживающих объектов от уровня концентрации ресурсов при неизменном суммарном количестве отказов. Оптимальная зона концентрации определяется из условия равноэффективного влияния двух противоположных тенденций.

Концентрация ресурсов обуславливает концентрацию функций по обеспечению ими отдельных технологических процессов и их оперативному распределению, создавая предпосылки образования в системе управления ЖКХ новых специализированных подразделений.

Происходящее под влиянием процесса концентрации ресурсов развитие организационной структуры системы управления создает условия для дальнейшего углубления технологической специализации в ЖКХ. Вместе с тем, включение в производственный процесс новых организационных подразделений вызывает необходимость одновременного достижения многих целей с оптимизацией нескольких вы-

ходных величин, что приводит к появлению структурной неэффективности.

В общем виде условие решения задачи сочетания общей и локальных целей формируется следующим образом. Локальный план соответствует оптимальному общему плану только в том случае, когда коэффициенты целевой функции выражены в оптимальных общих оценках. Это означает, что для получения локального решения, соответствующего общему оптимуму, необходимо установление как локальных ограничений, специфических для данного подразделения, так и общих, распространяющихся на данное подразделение и установленных на уровне, соответствующем решению общей оптимальной задачи.

Предпосылки появления структурной неэффективности заложены не в самом факте наличия многих целей, а в несогласованности их достижения [11]. Наиболее важные из них заключаются в следующем.

Процесс решения этой весьма сложной задачи связан с применением того или иного математического аппарата, который предусматривает введение определенных допущений. Так, например, даже для простых экономических систем, отображенных в терминах линейного программирования, согласно теореме локализации, невозможно построить такую локальную функцию (даже исходя из оценок оптимального плана глобальной задачи), при которой решение локальной задачи было бы оптимальным планом глобальной задачи. Это невозможно сделать в том случае и при соблюдении ограничений, присущих локальной системе [11].

Решение задачи сочетания общей и локальных целей, исходя из условия глобального оптимума, при включении в производственный процесс нового структурного подразделения предусматривает необходимую корректировку целей всех подразделений. В реальных ситуациях определяется только цель вновь созданного подразделения, что является причиной конфликтов внутри структурного комплекса.

Объективный процесс оптимизации производства внутри нового структурного подразделения проводится с приоритетом специфических для него ограничений, что приводит к последовательному углублению структурной неэффективности вплоть до нового качественного преобразования. Это можно проиллюстрировать на примере взаимоотношений организации теплоснабжения и подразделения ТЭЦ.

Основной целью жилищно-коммунальной организации является своевременная поставка ЖКУ. Основная цель управления ресурсами – улучшение использования оборудования ЖКХ. При рассмотрении этих организационных подразделений в виде целенаправленной сис-

темы общая задача может быть сформулирована как минимизация выражения  $(G+L)$ , где  $G$  – потери ЖКХ в результате снижения надежности производственного процесса при уменьшении резерва ресурсов, а  $L$  – прибыль, получаемая управлением ресурсами при уменьшении расходов на создание и содержание резерва ресурсов. В нашем случае  $G$  и  $L$  находятся в функциональной зависимости от количества обслуживаемых объектов  $(n + x_p)$ , которое составляют постоянная  $(n)$  и переменная резервная  $(x_p)$  части. Увеличение резервной части ЖКХ позволит получить определенный эффект за счет уменьшения количества отказов в обслуживании жильцов, сокращения средней продолжительности обслуживания одного требования. Однако воздействие на переменную  $(x_p)$  может оказать только управление ЖКХ, которое, максимизируя показатель собственной деятельности –  $L$ , стремится к резервной части ресурсов (рис.4).

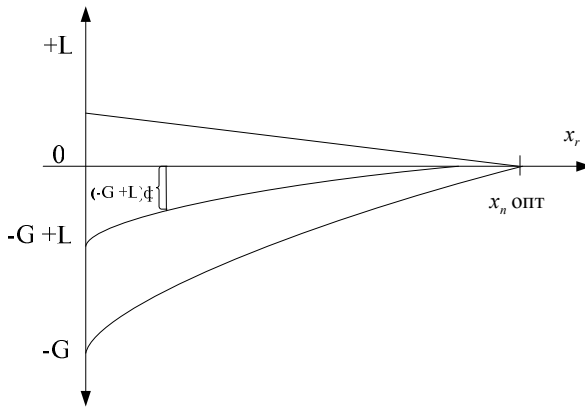


Рис 4 – Влияние величины резервной части ресурсного потенциала на структурную неэффективность системы управления

Общий выходной составит:

$$G + L = \min f_1(n + x_r) + \max f_2(n + x_r) . \quad (6)$$

Как видно из рис.4, стремление управления ресурсов уменьшить резервную часть ресурсного потенциала ниже оптимального уровня, найденного с учетом закономерностей, проиллюстрированных на рис.3, неизбежно приведет к появлению структурной неэффективности, оценкой которой служит соотношение (6).

Анализ основных факторов, определяющих эффективность кон-

центрации ресурсов, позволил установить, что повышение уровня концентрации создает объективные предпосылки улучшения использования материально-технических ресурсов и развития систем ЖКХ. Однако при этом увеличивается продолжительность цикла регулирования и появляется структурная неэффективность.

Использование выявленных тенденций позволит определить оптимальный уровень концентрации ресурсов с учетом существующих структурных ограничений, а для уменьшения их влияния наметить пути совершенствования организационной структуры системы управления жилищно-коммунального хозяйства в процессе его реформирования.

1. Денисов Н. Житлово-комунальний комплекс: концепція реформування // Економіст. – 1998. – №5. – С.71-75.

2. Лега Ю.Г. Вдосконалення управління житлово-комунальним комплексом України в сучасних умовах розвитку національної економіки. – Черкаси: ЧДТУ, 2003. – 217 с.

3. Ефремов А.Г., Жолудев Г.А. Влияние концентрации ресурсов на развитие организационной структуры систем управления // Известия вузов. Строительство и архитектура. – Новосибирск, 1972. – № 2. – С.94-100.

4. Онищук Г.І., Левковська Л.В. Засоби реалізації моделі управлінської компанії в житлово-комунальному господарстві // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вып.94. – К.: Техніка, 2010. – С.3-10.

5. Шапочка М.К., Нестеренко Т.В. Управлінські аспекти реформування житлово-комунального господарства // Вісник СумДУ. Серія «Економіка». – 2009. – №1. – С.24-31.

6. Жолудев Г.А., Вотчель В.И. Анализ обращения информации в системе управления строительным производством // Известия вузов. Строительство и архитектура. – 1970. – №1. – С.42-46.

7. Торкатюк В.И., Крамаренко Р.М., Рябьев А.А., Аксенова С.В., Леуенко А.В. Организация устойчивого развития регионов Украины на основе управления рисками общественного развития // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вып.94. – К.: Техніка, 2010. – С.242-245.

8. Шутенко Л.Н. Технологические основы формирования и оптимизации жизненного цикла городского жилого фонда (теория, практика, перспективы). – Харьков: Майдан, 2002. – 1054 с.

9. Конкурентная диагностика фирмы: концепция, содержание, методы / Шевченко Л.С., Торкатюк В.И., Кизим Н.А., Шутенко А.Л. – Х.: ИД «ИНЖЭК», 2008. – 240 с.

10. Гнеденко Б.В., Коваленко И.Н. Введение в теорию массового обслуживания. – М.: Наука, 1966. – 262 с.

11. Аганбегян А.Г., Багриновский К.А. О соотношении народнохозяйственного оптимума и локальных оптимумов в экономической системе социализма // Оптимальное планирование и совершенствование управления народным хозяйством. – М.: Наука, 1969. – 356 с.

*Получено 15.07.2010*