

УДК 332.8

А.В. Солдатова, Е.В. Мишкина

Пермский национальный исследовательский
политехнический университет, Пермь, Россия

**МЕТОДИКА ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ ОЦЕНКИ
КАЧЕСТВА УСЛУГ УПРАВЛЯЮЩИХ ОРГАНИЗАЦИЙ
В ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

Представлена методика потребительской оценки качества услуг управляющей организации в жилищно-коммунальном хозяйстве (ЖКХ). Оценивание основано на критериях качества бизнес-процессов услуги по управлению, предусмотренных жилищным законодательством, нормативами и потребительскими предпочтениями. Авторами предложена концепция оценивания качества услуг управляющих организаций в ЖКХ, а также форма анкеты мониторинга качества управления объектом недвижимости для заполнения Советами многоквартирных домов и другими заинтересованными лицами, участвующими в управлении жилфондом. Рассмотрены основные этапы оценивания на основе разработанной методики потребительской оценки качества услуг управляющей организации.

Ключевые слова: управление многоквартирными домами, качество управления, критерии качества управления, модель качества услуги управляющей организации, оценка качества.

A.V. Soldatova, E.V. Mishkina

Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russian Federation

**METHOD OF A CONSUMER ASSESSMENT OF QUALITY
OF HOUSE MANAGEMENT ORGANIZATIONS**

The method of a consumer assessment of quality of house management organizations is presented in article. Estimation is based on criteria of quality of the business processes of service in management provided by the housing legislation, standards and consumer preferences. Authors offered the concept of assessment of quality of house management organizations, and also a form of the questionnaire for monitoring of quality management of a real estate object for the Apartment House Councils and other interested persons. In article the main stages of estimation on the basis of the developed method of a consumer assessment of quality of services of managing organization are opened.

Keywords: apartment houses management, quality of management, criteria of quality of management, model of quality of service of managing organization, quality assessment.

В 2005 г. началась реализация крупномасштабной реформы ЖКХ в рамках общего перехода экономики РФ к рыночным отношениям, основанным на частной собственности граждан на объекты жилого

фонда. Единственным заказчиком услуг управления стали собственники объектов в жилом фонде, а исполнителями услуг стали управляющие компании (УК), товарищества собственников жилья (ТСЖ) или же сами собственники (т.е. непосредственное управление). Органы государственной власти в настоящее время выполняют законодательные, координирующие, методические и надзорные функции, а также реализуют новую важную функцию – лицензирование деятельности управляющих компаний. Некоммерческие профессиональные объединения управляющих компаний и товариществ собственников жилья и саморегулируемые организации в строительстве в настоящее время оказывают незначительное влияние на качество работ по эксплуатации жилфонда, так как для выполнения большей части работ и услуг не требуется обязательного членства в них [1].

В этих условиях становится актуальной проблема разработки методических основ контроля качества услуг со стороны заказчиков и потребителей услуг – собственников жилых помещений [2].

Методика оценки качества услуг управляющих организаций может использоваться на практике всеми участниками процесса управления жилфондом:

- Собственники жилых помещений или Советы многоквартирных домов могут использовать Методику при контроле качества услуг УК и ТСЖ, а также при разработке рекомендаций для их деятельности по управлению домом.

- УК и ТСЖ могут использовать Методику для внутреннего контроля качества, а также выявления конкурентных преимуществ и обоснования управленческих решений.

- Органам местной власти и надзорным органам Методика будет полезна при контроле деятельности управляющих организаций и мониторинге качества управления жилфондом города.

- Профессиональным объединениям результаты исследования могут помочь при разработке и внедрении стандартов деятельности по управлению жилфондом, систем сертификации качества услуг, а также при создании рейтингов управляющих организаций.

Предлагаемая Методика оценки качества основана на разработанной концепции оценивания качества услуг управляющих организаций в ЖКХ.

Первое положение Концепции «Партнерство собственников и управляющей организации» учитывает необходимость совместной деятельности собственников и управляющих организаций на всех этапах процесса управления. Соответственно, в целом качество управления домом зависит от качества деятельности и управляющей организации, и собственников жилья. Очевидно, что достижение максимального качества управления домом возможно только при «качественной» деятельности обеих сторон процесса управления – как собственников, так и управляющей организации [3].

Второе положение «Контроль качества услуг со стороны Заказчика» представляет собой утверждения о том, что:

1) в условиях действующего жилищного законодательства наибольшими полномочиями по контролю качества услуг и применению корректирующих, штрафных мероприятий обладает собственник жилья как заказчик услуг;

2) немонополизированный рынок услуг, коим в определенной мере является рынок услуг по управлению жилфондом, подвержен влиянию потребительских предпочтений [4];

3) для контроля качества жилищно-коммунальных услуг необходим инструмент, предназначенный для собственников и основанный на их предпочтениях.

Третье положение «Особенности удовлетворения потребительских предпочтений при управлении жилфондом» учитывает ряд особенностей при удовлетворении потребительских предпочтений на рынке услуг по управлению жилфондом:

1. Первая особенность – обеспечение эксплуатации объекта недвижимости – является обязательным.

2. Вторая – услуги и работы, регламентированные обязательными к применению нормативными и законодательными актами, – должны выполняться вне зависимости от частных потребительских предпочтений.

3. В-третьих, потребительские предпочтения каждого собственника в отдельности не могут быть реализованы в силу ограниченности финансовых ресурсов и технических возможностей.

4. В-четвертых, участие потребителей в процессе управления качеством услуги наиболее эффективно реализуется на этапе контроля качества предоставляемых услуг.

Четвертое положение «Услуга по управлению жилфондом как система бизнес-процессов» основано на том, что для оценки качества услуги управляющей организации требуется введение единого (комплексного) показателя качества, отражающего многофакторность данной деятельности.

Для возможности принятия такого комплексного показателя качества услуга по управлению многоквартирным домом представлена в виде системы основных четырех бизнес-процессов: управление содержанием и ремонтами, управление финансовым состоянием дома, администрирование (работа с собственниками и жителями дома), управление предоставлением коммунальных услуг [5]. Данные бизнес-процессы определены исходя из положений жилищного законодательства, теории управления недвижимостью, теории управления качеством и сложившейся практики на соответствующем рынке. Каждый бизнес-процесс, в свою очередь, представляет совокупность подпроцессов, обладающих набором определенных критериев.

Пятое положение Концепции «Требования к критериям качества услуги по управлению жилфондом». При выборе существенных критериев качества услуги управляющей организации выдвигались следующие требования:

- 1) «объективность» критериев – их наличие, а также требований к ним в нормативно-правовых документах;
- 2) количество существенных показателей должно быть не более 30 (в среднем не более семи для каждого из четырех бизнес-процессов услуги согласно принципу усвоения информации «Принцип семерки»);
- 3) доступность информации о значениях критериев для собственников;
- 4) простота оценки базовых показателей.

Шестое положение Концепции «Субъект и объект оценки». Последнее положение Концепции уточняет, что субъектом оценки должно быть лицо, имеющее теоретическую и практическую подготовку по вопросам управления МКД, а объектом оценки является конкретный дом, управляемый способом «Товарищество собственников жилья» или «Управляющая компания».

Исходя из нормативных требований к бизнес-процессам услуги управляющей организации и предпочтений потребителей, а также на основе изученной документации и аналитических материалов опреде-

лены 27 существенных критериев качества услуги для каждого из четырех бизнес-процесса с позиции потребителя (табл. 1). На первом этапе исследованы требования, установленные к критериям качества более 20 нормативными документами, а затем – потребительскими предпочтениями (для тех критериев, обязательные требования к которым не установлены).

Для возможности выполнения комплексной оценки качества услуг построена модель качества услуги управляющих организаций (рисунок). В основе модели расположены совокупность неоднородных характеристик (27 характеристик), по-разному влияющих на итоговую оценку различных бизнес-процессов и на качество управления домом в целом.

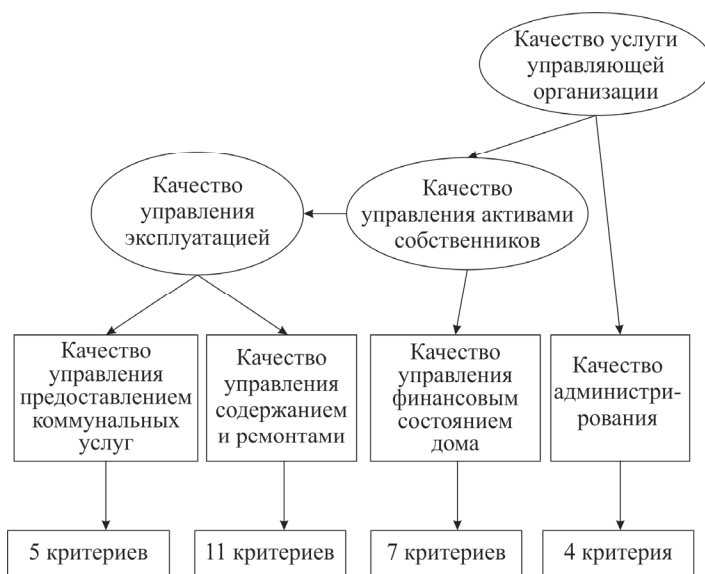


Рис. Модель качества услуги управляющей организации

Формирование комплексной оценки такого сложного объекта, как «качество услуги Управляющей организации», целесообразно выполнять на основе построения иерархической структуры (дерева) критериев с матрицами свертки, размещаемыми в вершинах деревьев. Такой подход позволяет обеспечивать необходимую объективность процедуры экспертного наполнения этих математических объектов и иметь возможность наблюдать за влиянием динамики отдельных факторов на итоговую оценку [6]. Оценка качества выполняется на основе механизма комплексного оценивания с помощью математических

методов квалитетрии и программного комплекса «Декон» [7]. Программный комплекс «Декон» позволяет учитывать разнородность и различную степень влияния отдельно взятых характеристик на итоговую оценку качества управления.

Характеристики качества услуги, применяемые при оценке качества, указаны в табл. 1.

Таблица 1

Характеристики качества услуг управляющих организаций

№ п/п	Бизнес-процесс услуги	Существенные критерии качества услуги
1	Управление предоставлением коммунальных услуг	<ol style="list-style-type: none"> 1. Температура воздуха в помещении 2. Температура горячей воды в точке водоразбора 3. Давление холодной и горячей воды в точке водоразбора 4. Влажность и подвижность воздуха в помещениях 5. Реакция управляющей организации на обращения собственников о нарушении качества КУ
2	Управление содержанием и ремонтами общего имущества	<p>Услуги по содержанию многоквартирного дома:</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Уборка подъездов 7. Уборка прилегающей территории 8. Организация сбора и вывоза мусора 9. Освещение подъездов 10. Освещение территории <p>Услуги по ремонту общего имущества</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. Динамика технического состояния 12. Контроль технического состояния объекта 13. Планирование работ по текущему ремонту 14. Контроль качества работ по содержанию и текущему ремонту 15. Реакция управляющей организации на обращения собственников по качеству услуг по содержанию и ремонту 16. Отчетность управляющей организации перед собственниками о выполненных работах по содержанию и текущему ремонту
3	Управление финансовым состоянием дома	<ol style="list-style-type: none"> 17. Способ определения стоимости работ по содержанию общего имущества 18. Способ определения стоимости работ по текущему ремонту общего имущества 19. Способ определения вознаграждения управляющей организации 20. Предоставляемая собственникам отчетность управляющей организации о доходах и расходах по договору управления 21. Обеспечение целевого расходования денежных средств 22. Величина задолженности собственников по оплате жилищно-коммунальных услуг 23. Эффективность мероприятий по ресурсосбережению

Окончание табл. 1

№ п/п	Бизнес-процесс услуги	Существенные критерии качества услуги
4	Администрирование (работа с собственниками и потребителями услуг)	24. Раскрытие управляющей организации информации по вопросам управления домом 25. Участие управляющей организации в подготовке и проведении общих собраний собственников 26. Осуществление личного приема собственников в управляющей организации 27. Степень комфортности офиса управляющей организации для ведения работы с собственниками

Методика оценки качества услуги управляющей организации

Методика потребительской оценки качества услуги управляющей организации (УО) включает ряд этапов:

Этап 1. Для выполнения оценки потребителям услуг (собственникам, представителям Совета МКД) необходимо заполнить *Анкету оценивания качества услуги управляющей организации* (табл. 2) и охарактеризовать деятельность УО по предложенным критериям в количественной шкале [1; 4], где «1» – недопустимое качество, «2» – низкое качество, «3» – удовлетворительное качество, «4» – хорошее качество критерия.

Таблица 2

Анкета оценивания качества услуги управляющей организации

№ п/п	Критерии качества услуги управляющей организации	Символьное обозначение	Значения показателя в шкале [1; 4]
1	2	3	4
1	Параметр «Качество управления предоставлением коммунальных услуг»	$X_{КУ}$	
	$X_{КУ} = 0,2 \cdot X1_{КУ} + 0,2 \cdot X2_{КУ} + 0,14 \cdot X3_{КУ} + 0,06 \cdot X4_{КУ} + 0,4 \cdot X5_{КУ}$		
1.1	Температура воздуха в помещении	$X1_{КУ}$	
1.2	Температура горячей воды в точке водоразбора	$X2_{КУ}$	
1.3	Давление холодной и горячей воды в точке водоразбора	$X3_{КУ}$	
1.4	Влажность и подвижность воздуха в помещениях	$X4_{КУ}$	
1.5	Реакция управляющей организации на обращения собственников о нарушении качества КУ	$X5_{КУ}$	

Продолжение табл. 2

№ п/п	Критерии качества услуги управляющей организации	Символьное обозначение	Значения показателя в шкале [1; 4]
2	Параметр «Качество управления содержанием и ремонтами»	$X_{ГР}$	
	$X_{ГР} = 0,15 \cdot X1_{ГР} + 0,1 \cdot X2_{ГР} + 0,05 \cdot X3_{ГР} + 0,15 \cdot X4_{ГР} + 0,05 \cdot X5_{ГР} + 0,1 \cdot X6_{ГР} + 0,05 \cdot X7_{ГР} + 0,1 \cdot X8_{ГР} + 0,1 \cdot X9_{ГР} + 0,1 \cdot X10_{ГР} + 0,05 \cdot X11_{ГР}$		
2.1	Уборка подъездов $X1_{ГР} = F1_{\text{подъезд}} + F2_{\text{подъезд}} + F3_{\text{подъезд}} + F4_{\text{подъезд}} + F5_{\text{подъезд}}$	$X1_{ГР}$	
2.1.1	Сухая уборка пыли и мусора	$F1_{\text{подъезд}}$	
2.1.2	Влажная уборка, чистка полов	$F2_{\text{подъезд}}$	
2.1.3	Влажная уборка стен и плинтусов	$F3_{\text{подъезд}}$	
2.1.4	Мытье окон	$F4_{\text{подъезд}}$	
2.1.5	Трудноудаляемые пятна (надписи, клеящиеся этикетки, жевательные резинки и т.д.)	$F5_{\text{подъезд}}$	
2.2	Уборка прилегающей территории $X2_{ГР} = F1_{\text{тер}} + F2_{\text{тер}} + F3_{\text{тер}} + F4_{\text{тер}}$	$X2_{ГР}$	
2.2.1	Мусор (бытовой и строительный) на территории	$F1_{\text{тер}}$	
2.2.2	Мусор в урнах	$F2_{\text{тер}}$	
2.2.3	Состояние газонов	$F3_{\text{тер}}$	
2.2.4	Уборка снега и наледи	$F4_{\text{тер}}$	
2.3	Организация сбора и вывоза мусора	$X3_{ГР}$	
2.4	Освещение подъездов	$X4_{ГР}$	
2.5	Освещение территории	$X5_{ГР}$	
2.6	Динамика технического состояния	$X6_{ГР}$	
2.7	Контроль технического состояния объекта	$X7_{ГР}$	
2.8	Планирование работ по текущему ремонту	$X8_{ГР}$	
2.9	Контроль качества работ по содержанию и текущему ремонту	$X9_{ГР}$	
2.10	Реакция управляющей организации на обращения собственников по качеству услуг по содержанию и ремонту	$X10_{ГР}$	
2.11	Отчетность управляющей организации перед собственниками о выполненных работах по содержанию и текущему ремонту	$X11_{ГР}$	
3	Параметр «Качество управления финансовым состоянием дома»	$X_{фин}$	
	$X_{фин} = 0,1 \cdot X1_{фин} + 0,1 \cdot X2_{фин} + 0,1 \cdot X3_{фин} + 0,2 \cdot X4_{фин} + 0,15 \cdot X5_{фин} + 0,15 \cdot X6_{фин} + 0,2 \cdot X7_{фин}$		
3.1	Способ определения стоимости работ по содержанию общего имущества	$X1_{фин}$	
3.2	Способ определения стоимости работ по текущему ремонту общего имущества	$X2_{фин}$	
3.3	Способ определения вознаграждения управляющей организации	$X3_{фин}$	

Окончание табл. 2

№ п/п	Критерии качества услуги управляющей организации	Символьное обозначение	Значения показателя в шкале [1; 4]
3.4	Предоставляемая собственникам отчетность управляющей организации о доходах и расходах по договору управления	$X_{4\text{фин}}$	
3.5	Обеспечение целевого расходования денежных средств	$X_{5\text{фин}}$	
3.6	Величина задолженности собственников по оплате жилищно-коммунальных услуг	$X_{6\text{фин}}$	
3.7	Эффективность мероприятий по ресурсосбережению	$X_{7\text{фин}}$	
4	Параметр «Качество администрирования (работа с собственниками и арендаторами)»	$X_{\text{адм}}$	
	$X_{\text{адм}} = 0,3 \cdot X_{1\text{адм}} + 0,3 \cdot X_{2\text{адм}} + 0,25 \cdot X_{3\text{адм}} + 0,15 \cdot X_{4\text{адм}}$		
4.1	Раскрытие управляющей организации информации по вопросам управления домом	$X_{1\text{адм}}$	
4.2	Участие управляющей организации в организации и проведении общих собраний собственников	$X_{2\text{адм}}$	
4.3	Осуществление личного приема собственников в управляющей организации	$X_{3\text{адм}}$	
4.4	Степень комфортности офиса управляющей организации для ведения работы с собственниками	$X_{4\text{адм}}$	

Этап 2. Лицо, ответственное за обработку данных анкеты, выполняет расчет значений промежуточных параметров качества услуги управляющей организации методом взвешенных коэффициентов: «качество управления предоставлением коммунальных услуг» $X_{\text{КУ}}$ (формула (1)), «качество управления содержанием и ремонтами» $X_{\text{ТР}}$ (формула (2)), «качество управления финансовым состоянием дома» $X_{\text{фин}}$ (формула (3)), «качество администрирования объекта» $X_{\text{адм}}$ (формула (4)).

$$X_{\text{КУ}} = 0,2 \cdot X_{1\text{КУ}} + 0,2 \cdot X_{2\text{КУ}} + 0,14 \cdot X_{3\text{КУ}} + 0,06 \cdot X_{4\text{КУ}} + 0,4 \cdot X_{5\text{КУ}}; \quad (1)$$

$$X_{\text{ТР}} = 0,15 \cdot X_{1\text{ТР}} + 0,1 \cdot X_{2\text{ТР}} + 0,05 \cdot X_{3\text{ТР}} + 0,15 \cdot X_{4\text{ТР}} + \\ + 0,05 \cdot X_{5\text{ТР}} + 0,1 \cdot X_{6\text{ТР}} + 0,05 \cdot X_{7\text{ТР}} + 0,1 \cdot X_{8\text{ТР}} + \\ + 0,1 \cdot X_{9\text{ТР}} + 0,1 \cdot X_{10\text{ТР}} + 0,05 \cdot X_{11\text{ТР}}; \quad (2)$$

$$X_{\text{фин}} = 0,1 \cdot X_{1\text{фин}} + 0,1 \cdot X_{2\text{фин}} + 0,1 \cdot X_{3\text{фин}} + 0,2 \cdot X_{4\text{фин}} + \\ + 0,15 \cdot X_{5\text{фин}} + 0,15 \cdot X_{6\text{фин}} + 0,2 \cdot X_{7\text{фин}}; \quad (3)$$

$$X_{\text{адм}} = 0,2 \cdot X1_{\text{адм}} + 0,25 \cdot X2_{\text{адм}} + 0,2 \cdot X3_{\text{адм}} + \\ + 0,25 \cdot X4_{\text{адм}} + 0,1 \cdot X5_{\text{адм}}. \quad (4)$$

Взвешенные коэффициенты определены экспертным методом. Экспертами являются представители Советов домов, прошедших теоретическое обучение и имеющих опыт работы при управлении домом.

Этап 3. Лицо, ответственное за обработку данных анкеты, выполняет расчет значений промежуточных оценок качества услуги УО (нелинейных матричных сверток «качество управления эксплуатацией» и «качество управления активами собственников») на основе модели качества услуги управляющей организации с использованием программного комплекса «Декон».

Этап 4. Лицо, ответственное за обработку данных анкеты, выполняет расчет значения итоговой комплексной оценки качества услуги управляющей организации (нелинейной матричной свертки X_0) с использованием предложенной автором эталонной модели качества услуги управляющей организации на основе программного комплекса «Декон».

Этап 5. Анализ полученных результатов оценки лицом, заинтересованным в оценке качества услуг, на предмет их соответствия нормативным требованиям и предпочтениям потребителей.

Этап 6. На основе анализа результатов оценки субъектом оценки разрабатываются рекомендации по изменению качества услуги управляющей организации с целью достижения нормативных требований и требований собственников – заказчиков услуги.

Этап 7. Передача рекомендаций в управляющую организацию, обсуждение плана мероприятий по их реализации.

Этап 8. Через 1 год или иной срок, установленный участниками процесса управления домом, рекомендуется выполнить повторный мониторинг качества услуги управляющей организации для выявления его динамики и принятия дальнейших управленческих решений.

Список литературы

1. Солдатова А.В., Чобан Э.В., Харитонов В.А. Разработка теоретических и прикладных основ управления качеством услуг управляющих компаний в жилищно-коммунальном хозяйстве [Электронный ресурс] // Master's Journal, 2013. – № 2. – С. 180–192. – URL: http://vestnik.pstu.ru/mj/archives/?id=&folder_id=3320 (дата обращения: 23.05.2014).

2. Солдатова А.В., Мишкина Е.В. Повышение качества услуг по управлению жилфондом с учетом принципов стандартов серии ИСО:9000 [Электронный ресурс] // *Master's Journal*. – 2014. – № 1. – С. 342–351. – URL: http://vestnik.pstu.ru/mj/archives/?id=&folder_id=3939 (дата обращения: 23.12.2014).

3. Солдатова А.В. Оценка качества услуг по управлению многоквартирным домом [Электронный ресурс] // *Вестник магистратуры*. – 2014. – Т. 3, № 6(33). – Йошкар-Ола: Коллоквиум, 2014. – С. 129–134. – URL: http://www.magisterjournal.ru/docs/VM33_3.pdf (дата обращения: 25.09.2014).

4. Ребрин Ю.И. Управление качеством: учеб. пособие. – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2009. – 174 с.

5. Генцлер И.В., Лыкова Т.Б. Профессиональное управление многоквартирными домами: информ.-метод. пособие. – Тверь: Научная книга, 2009. – 114 с.

6. Интеллектуальные технологии обоснования инновационных решений: моногр. / В.А. Харитонов [и др.]; под науч. ред. В.А. Харитонova. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2010. – 342 с.

7. Интеллектуальные технологии управления недвижимостью: учеб. пособие / под общ. ред. А.О. Алексеева. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2013. – 170 с.

References

1. Soldatova A.V., Choban E.S., Kharitonov V.A. Razrabotka teoreticheskikh i prikladnykh osnov upravleniia kachestvom uslug upravliaiushchikh kompanii v zhilishchno-kommunal'nom khoziaistve [Development of theoretical and applied principles of services quality management of property management companies in the housing and communal services]. *Master's Journal*, 2013, no. 2, pp. 180-192, available at: http://vestnik.pstu.ru/mj/archives/?id=&folder_id=3320 (accessed 23 May 2014).

2. Soldatova A.V., Mishkina Y.V. Povyshenie kachestva uslug po upravleniiu zhilfondom s uchetom printsipov standartov serii ISO:9000 [Improving the quality of apartmenthouse management services considering the standards ISO 9000 principles]. *Master's Journal*, 2014, no. 1, pp. 342-351, available at: http://vestnik.pstu.ru/mj/archives/?id=&folder_id=3939 (accessed 23 December 2014).

3. Soldatova A.V. Otsenka kachestva uslug po upravleniiu mnogokvartirnym domom [Evaluation of the quality management services of an apartment house]. *Vestnik magistratury*. Ioshkar-Ola, 2014, no. 6(33), vol. 3, pp. 129-134, available at: http://www.magisterjournal.ru/docs/VM33_3.pdf (accessed 25 September 2014).

4. Rebrin Iu.I. Upravlenie kachestvom [Quality management]. Taganrog, 2009, 174 p.

5. Gentsler I.V., Lykova T.B. Professional'noe upravlenie mnogokvartirnymi domami [Apartment houses professional management]. Tver: Nauchnaia kniga, 2009, 114 p.

6. Kharitonov V.A. [et al.] Intellektual'nye tekhnologii obosnovaniia innovatsionnykh reshenii [Intelligent technologies of justification of innovative decisions]. Ed. by V.A. Kharitonov. Perm: Permskii gosudarstvennyi tekhnicheskii universitet, 2010, 342 p.

7. Intellektual'nye tekhnologii upravleniia nedvizhimost'iu [Intelligent technologies of real estate management]. Ed. A.O. Alekseev. Perm: Permskii natsional'nyi issledovatel'skii politekhnicheskii universitet, 2013, 170 p.

Получено 30.01.2015

Об авторах

Солдатова Анастасия Васильевна (Пермь, Россия) – доцент кафедры «Строительный инжиниринг и материаловедение» Пермского национального исследовательского политехнического университета (614990, г. Пермь, Комсомольский пр., 29, e-mail: av.soldatova@yandex.ru).

Мишкина Елена Викторовна (Пермь, Россия) – старший преподаватель кафедры «Строительный инжиниринг и материаловедение» Пермского национального исследовательского политехнического университета (614990, г. Пермь, Комсомольский пр., 29, e-mail: mishkina.sim@gmail.com).

About the authors

Anastasiia V. Soldatova (Perm, Russian Federation) – Associate Professor, Department of Construction Engineering and Material Sciences, Perm National Research Polytechnic University (29, Komsomolsky av., Perm, 614990, Russian Federation, e-mail: av.soldatova@yandex.ru).

Elena V. Mishkina (Perm, Russian Federation) – Senior Lecturer, Department of Construction Engineering and Material Sciences, Perm National Research Polytechnic University (29, Komsomolsky av., Perm, 614990, Russian Federation, e-mail: mishkina.sim@gmail.com).