

---

---

# ФАКТЫ, ОЦЕНКИ, ПЕРСПЕКТИВЫ

УДК 628.17

## АНАЛИЗ ТАРИФНОЙ ПОЛИТИКИ В ВОДОСНАБЖЕНИИ НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДА

**В.Н. Афанасьев**

Оренбургский государственный университет

**С.А. Журавлев**

Оренбург Водоканал

E-mail: Afanassiev@rambler.ru

В статье представлена теоретическая интерпретация основных проблем тарифной политики коммунального комплекса в Российской Федерации на основе исследования содержания методик формирования тарифов в стране и за рубежом, а также анализа методов и форм отношений государства и предпринимательских структур в виде частно-государственного партнерства; в результате многомерного статистического анализа временных рядов, структурных различий, причинных связей статистически доказаны: опережающий рост изменения тарифов на водоснабжение населения города по сравнению с ростом номинальных доходов; высокий уровень изношенности основных средств и прямое тесное влияние обновления основных средств на качество предоставляемых услуг по водоснабжению и водоотведению населения г. Оренбурга; дополнена методика управления затратами посредством совершенствования структурного анализа затрат по обеспечению услуг водоснабжения и водоотведения; экспертных оценок выявленных статистических показателей, оказывающих существенное влияние на формирование тарифов; схемой и «деревом решений» в основном этапе формирования тарифов – управления затратами; впервые проведено статистическое прогнозирование тарифов по одномерным моделям временных рядов и результатам многофакторного моделирования тарифов на услуги ООО «Оренбург Водоканал».

*Ключевые слова:* тарифы коммунальной сферы, методология статистического анализа, структура тарифов.

## ANALYSIS OF TARIFF POLICY IN PUBLIC WATER SUPPLY SUSTEM

**V.N. Afanasjev**

Orenburg State University

**S.A. Zhuravlev**

Orenburg Vodokanal

E-mail: Afanassiev@rambler.ru

The report provides theoretical interpretation of main public tariff policy challenges in the Russian Federation based on the investigation of the content of tariff forming methods in the country and abroad, and on the analysis of methods and types of state and business

structures in the form of private-public partnership; as a result of multidimensional statistical analysis of time series, structural differences, and causalities was proved faster growth of changing public water supply tariff compared to the nominal income growth, and high level of assets depreciation and direct influence of assets renewal on quality of public water supply and disposal services in Orenburg; cost managing methods were supplemented by improved structural analysis of costs on providing water supply and disposal services, of expert assessment of discovered statistical parameters which significantly influence tariff formation; by scheme and decision tree at the main stage of tariff formation – cost management; for the first time statistic tariff forecasting is conducted according to one-dimensional models of time series and results of multi-factor tariff modeling for the services rendered by Orenburg Vodokanal, OOO.

*Key words:* municipal services tariffs, statistical analysis methods, tariff structure.

## Введение

Проблемой, сдерживающей процессы реформирования коммунальной сферы, является несовершенство тарифной политики. К основным ее недостаткам следует отнести затратную методологию формирования тарифа и отсутствие формализации целей тарифного регулирования.

Существующая система регулирования ценообразования, основанная на ограничении рентабельности предприятий, не заинтересовывает последних в снижении затрат, не создает стимулов к повышению эффективности их деятельности.

В сложившихся экономических условиях одна из задач тарифной политики должна состоять в формировании финансовой базы коммунальных предприятий, однако в реальности этого не происходит. Для того чтобы коммунальное предприятие могло предоставлять услуги потребителям сейчас и в будущем, оно должно получать объем выручки, достаточный для покрытия всех расходов, которые оно несет при предоставлении коммунальных услуг и выполнении производственной и инвестиционной программ, направленных на поддержание имущества предприятий в таком техническом состоянии, которое обеспечит его нормальное функционирование в будущем.

В связи с этим статистический анализ тарифной политики одной из важнейших коммунальных услуг – водоснабжения населения города является несомненно актуальной.

### **1. Базовые принципы и методологические подходы статистического исследования отечественной и зарубежных методик формирования тарифов**

Тарифы на услуги организаций коммунального комплекса (ОКК) представляют собой цены на услуги этих организаций и подвергаются государственному регулированию, поскольку главным образом влияют на уровень жизни населения.

Доходы коммунальных предприятий определяются ценой единицы материального носителя услуги, т.е. тарифом, и фактическим объемом потребления, что обуславливает заинтересованность коммунальных предприятий лишь в росте объемов реализации услуг.

Оплата коммунальных услуг в городах России рассчитывается по одноконтентному или одноставочному тарифу, умноженному на объем потребления материального носителя услуги, который определяется по показаниям приборов учета, но чаще – по установленному нормативу потребления. Дифференцированная система оплаты услуг за нормативное и сверхнормативное потребление также ставит доходы коммунальных предприятий в прямую зависимость от объема производства услуг и нерационального использования воды, тепловой энергии и других ресурсов.

Основным этапом анализа и планирования величины тарифов является формирование критериев качества услуг. Необходимо разработать единые критерии – показатели качества обслуживания, которые можно измерять, контролировать, проверять и обеспечивать. Говоря о качестве услуг, имеющих жизненно важное значение, следует иметь в виду, что в ряде случаев отклонение от установленных параметров недопустимо ни при каких условиях, например, увеличение предельно допустимых концентраций (ПДК) в воде – повышенное содержание хлора, других вредных частиц и т.д.

Важным новшеством в тарифной политике на услуги коммунального комплекса является введение системы надбавок к тарифу. Другим источником финансирования инвестиционных программ, кроме надбавок к тарифам на услуги коммунального комплекса, является плата за подключение к сетям инженерно-технического обеспечения.

Принятые в Российской Федерации методики формирования тарифов на коммунальные услуги из расчета «себестоимость плюс рентабельность» способствуют наращиванию объемов реализации услуг, между тем реальные объемы их потребления имеют устойчивую тенденцию к снижению. Вследствие этого структура тарифа не соответствует реальным финансовым потребностям предприятия. Существующие процедуры формирования тарифов, как правило, не учитывают, прежде всего, фактор платежеспособности потребителей и качество оказываемых услуг.

Опыт многих стран, в том числе России, показывает, что коммунальные предприятия тесно связаны с местными властями и обычно являются собственностью властей (исключение составляют электро- и газовые компании, а также телефонная связь). Такой статус нередко способствует проявлению к ним неправильного потребительского отношения со стороны обслуживаемого населения – многие абоненты смотрят на работу коммунальных предприятий как на обязательную, не зависящую от ее оплаты. Соответственно на муниципалитеты оказывается политическое давление снизу в пользу бесперебойной, пусть даже убыточной работы коммунальных предприятий. С этим давлением необходимо считаться, но его нельзя назвать оправданным.

В мировом опыте существует, по крайней мере, два подхода к определению финансовых потребностей предприятия. Первый из них – подход на основе денежных потоков, второй – подход на основе прибылей и затрат. Подход к установлению тарифа на основе прибылей и затрат может применяться в случае, когда коммунальное предприятие находится в частной собственности. Поскольку практически все российские коммунальные предприятия ВКХ и большая часть теплоснабжающих предприятий находится в муниципальной или государственной собственности, для определения

их финансовых потребностей более применим метод денежных потоков. Он позволяет собственнику имущества определить наиболее приоритетные направления расходования средств коммунальными предприятиями, а также осуществлять управление муниципальным имуществом этих предприятий.

Существующий в настоящее время подход к формированию тарифа на большинстве российских муниципальных коммунальных предприятиях не имеет ничего общего с концепцией формирования тарифов за рубежом. Вместо определения реальных финансовых потребностей (по компонентам) используется расчет себестоимости, к которой прибавляется определяемый достаточно произвольным образом процент рентабельности. Такую структуру тарифа можно назвать «бухгалтерской», так как именно правила бухгалтерского учета определяют формирование себестоимости услуг регулируемого предприятия. Структура тарифа должна строиться исходя из экономических и финансовых соображений, а не из правил бухгалтерского учета в отношении того, какие затраты можно относить на себестоимость.

В исследуемой отрасли аудит играет весьма важную роль. Система организаций коммунального комплекса предусматривает обслуживание населения, сбор денежных средств, представление в органы государственной власти информации о состоянии и платежеспособности населения в целях выделения субсидий, льгот и дотаций из бюджетов разного уровня, а также защиты прав населения в условиях роста тарифов. Аудит позволяет выявить непроизводительные затраты и внутренние резервы предприятий с целью повышения эффективности производства, а также способствует более высокой ответственности предприятий за экономическое обоснование тарифов на оказываемые услуги. Сближение правил российского аудита с положениями международных стандартов аудита укрепляет отрасль и увеличивает ее инвестиционную привлекательность.

Оценка эффективности частно-государственного партнерства (ЧГП) в коммунальном хозяйстве – понятие комплексное и имеет свои особенности, включающие в себя как интересы предприятия, так и интересы общества (государства). Большая часть услуг, обеспечиваемых местными органами власти, становится выгодной от соединения усилий частного и государственного секторов. ЧГП в области и водоснабжения успешно действуют или готовятся практически во всех развитых странах – Австрии, Бельгии, Канаде, Ирландии, Италии, Португалии, ЮАР, Испании, Великобритании, США. Анализ реализации проектов ЧГП в ряде европейских стран показывает, что необходимость их использования в первую очередь обусловлена приватизацией и либерализацией в государственном секторе. Позитивные результаты проектов связаны с более низкими затратами на инвестиции и (или) с более низкой стоимостью оказываемых общественных услуг. Устойчивость этих преимуществ с учетом накопленного опыта реализации проектов ЧГП можно считать доказанной.

В России имеется большой, но пока мало используемый потенциал частно-государственного партнерства. ООО «Оренбург Водоканал» – пилотный проект Альфа-групп и ее дочернего подразделения ООО «Росводоканал» по созданию частного оператора в системе ВКХ. На момент передачи в аренду «Оренбург Водоканалу» водопроводно-канализационное хозяй-

ство города находилось в сложном состоянии. Износ водопроводно-канализационных сетей достигал 80%, аварийность почти в шесть раз превышала допустимый уровень. В результате взаимодействия частного инвестора в лице ГК «Росводоканал» и Администрации г. Оренбурга на основе «арендной схемы» был реализован один из первых проектов частно-государственного партнерства в водопроводно-канализационном хозяйстве России.

## **2. Методология статистического исследования, направленная на измерение эффективности тарифной политики в коммунальном комплексе**

Значимость проблемы обеспечения жителей г. Оренбурга и области питьевой водой нельзя переоценить. В то же время рост тарифов на обязательные услуги коммунального комплекса значителен на протяжении последних 10 лет не только в Оренбургской области, но и в целом по стране.

Для сравнительной оценки интенсивности изменения доходов населения г. Оренбурга и величины тарифов на услуги водоснабжения и водоотведения, были рассчитаны относительные показатели динамики по исследуемым показателям. Основным источником денежных доходов жителей г. Оренбурга является начисленная заработная плата, в связи с чем именно этот показатель являлся характеристикой доходов населения города.

Статистический анализ выявил, что интенсивность изменения анализируемых тарифов и уровня среднемесячной заработной платы по г. Оренбургу значительно разнится – рост тарифов происходит намного быстрее, чем рост заработной платы жителей города. Если в 2001 г. этот разрыв был невелик – темп прироста тарифов на водоснабжение был даже ниже темпа прироста среднемесячной заработной платы на 0,9 п.п., а изменение тарифов на водоотведение выше только на 23,7 п.п., то в последующие годы базисные темпы прироста тарифов (к 2000 г.) превышали базисные темпы роста заработной платы в разы.

Если такие огромные разрывы наблюдаются в интенсивности роста тарифов и среднемесячной заработной платы жителей г. Оренбурга, то ситуация в сравнительном анализе роста тарифов и изменения среднемесячных начисленных пенсий населения города будет выглядеть еще более сложной, так как темпы изменения уровня пенсий несопоставимы с темпами изменения заработной платы, в то время как доля населения старше трудоспособного возраста в г. Оренбурге за рассматриваемый период составляла около 20 %, постоянно возрастая в связи со старением населения города.

Следует отметить, что представленная ситуация наблюдается в длительной динамике. Рассчитанные коэффициенты соотношения темпов изменения заработной платы и тарифов на водоснабжение и водоотведение наглядно характеризуют не только неадекватное изменение заработной платы по сравнению с данными тарифами, но и тенденции снижения данных коэффициентов в динамике, описываемые уравнениями логарифмической кривой. Неадекватное изменение темпов роста тарифов на водоснабжение и водоотведение и среднемесячной заработной платы жителей г. Оренбурга свидетельствует о негативном влиянии инфляционных процессов в области

услуг коммунального комплекса на благосостояние и уровень жизни населения города.

Рост тарифов в коммунальном хозяйстве РФ, обосновывается управляющими структурами этой сферы изношенностью основных средств, используемых при водоснабжении и водоотведении, поэтому одной из задач исследования являлось изучение обоснованности данных причин на примере предприятия – локального монополиста в водоснабжении и водоотведении ООО «Оренбург Водоканал».

Удельный вес и сумма активной части основных производственных фондов предприятия несколько снизились на конец 2010 г. по сравнению с предыдущим годом, тогда как доля и сумма пассивной части основных фондов, напротив, увеличились (рис. 1).

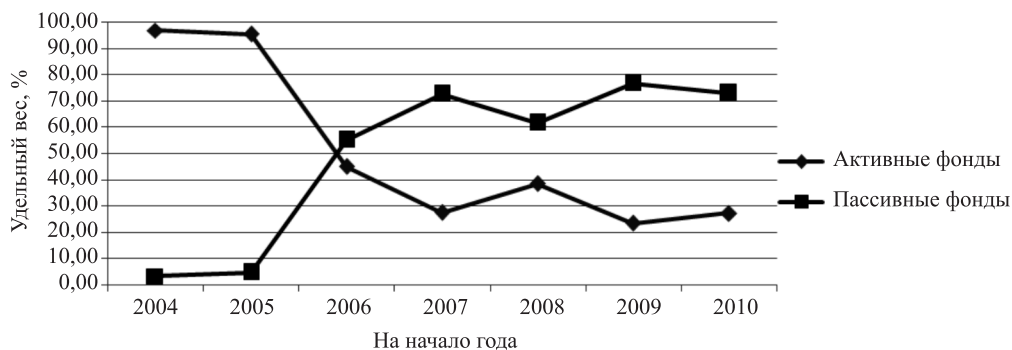


Рис. 1. Динамика активной и пассивной части основных фондов «Оренбург Водоканал»

Организация имеет многомиллионные основные средства, наличие которых позволяет почти на 19,5 % увеличивать объем продаж. Общая стоимость эксплуатируемых основных средств возросла в 2010 г. на 4 %, причем более быстрыми темпами росла их активная часть – 133,1 % к показателям прошлого года, что позволило улучшить структуру основных средств. Коэффициент износа, характеризующий состояние всех основных средств на основании данных их средней первоначальной стоимости и начисленной амортизации за 2009–2010 гг., снизился на 5 %.

Уровень рассмотренных коэффициентов свидетельствует о том, что в составе основных средств находятся достаточно «старые» средства, однако прослеживается стремление компании поддерживать состояние основных средств на уровне, соответствующем современному развитию техники, о чем свидетельствует рост остатков незавершенного строительства. В качестве мер по оптимизации структуры основных средств необходимо увеличить долю активных фондов.

Общая стоимость эксплуатируемых основных средств постоянно растет, причем наибольшее изменение (82,1 %) произошло в группе со сроком службы от 1 года до 5 лет. К этой группе относится большая часть машин и оборудования – активной части основных средств, участвующих в производстве продукции. Обновление основных производственных средств составило 8 %. Так как коэффициент обновления больше коэффициента вы-

бытия, организация успешно выполняет программу обновления основных средств, что подтверждает правильность вывода, сделанного ранее.

Остаточная стоимость основных фондов «Оренбург Водоканала» за период с октября 2003 г. по декабрь 2010 г. постоянно росла. Данная тенденция была подтверждена методом Фостера–Стюарта и рассчитанными критерием серий, основанным на медиане выборки, и критерием «восходящих и нисходящих» серий. Проведенный анализ точности и адекватности кривой роста позволяет сделать вывод, что с 99,5%-й вероятностью для остаточной стоимости основных фондов целесообразно использовать параболическую кривую второго порядка с некоррелируемыми остатками, которая имеет наименьшие ошибку аппроксимации и среднее квадратическое отклонение.

По полученной модели тенденции рассчитаны пессимистичный, модельный и оптимистичный прогнозы остаточной стоимости основных средств. Кроме аналитического выравнивания было проведено моделирование и прогнозирование тенденции адаптивным методом. Оценив параметры, получили с 95%-й вероятностью адекватную модель ARIMA (1,1,1) вида

$$\Delta_t^1 = -0,1579 \cdot \Delta_{t-1}^1 + \varepsilon_t - 0,0931 \cdot \varepsilon_{t-1}.$$

Прогнозные значения по параболической модели вошли в интервалы теоретических значений модели авторегрессии и свидетельствуют о росте анализируемого показателя на среднесрочную перспективу.

Оценка эффективности использования основных средств была основана на применении общей для всех видов ресурсов технологии, которая предполагает расчет и анализ показателей отдачи и емкости. За исследуемый период рост фондоотдачи на «ООО Водоканал» был обусловлен превышением темпов роста объема выпуска продукции над темпами роста среднегодовой стоимости оборудования. На каждый процент прироста основных средств прирост выпуска составил 3,2 пункта.

Факторный анализ выявил, что прирост объема выпуска продукции определялся влиянием расширения производственного потенциала и повышением эффективности его использования. Доля влияния расширения основных средств на объем выпуска составляет 31,5 %; доля влияния фондоотдачи – 68,5 %. Сложившееся соотношение влияния двух факторов на объем выпуска продукции служит предпосылкой роста рентабельности производства.

С целью выявления причинно-следственных связей способом абсолютных разниц были построены детерминированные факторные модели зависимости фондоотдачи основных средств (ОС) от фондоотдачи активной части ОС и удельного веса активной части ОС, а также модель зависимости фондоотдачи ОС от фондоотдачи действующих машин и оборудования, удельного веса активной части в стоимости ОС и удельного веса активной части действующего оборудования.

В результате были получены численные значения уровней влияния факторов на фондоотдачу с учетом их соподчиненности (табл. 1).

Воспроизводство основных средств оказывает непосредственное влияние на динамику тарифов. Анализ воспроизводства основных средств «Оренбург Водоканала» отразил, что в 2010 г. на предприятии «Оренбург

Таблица 1

**Влияние факторов на фондоотдачу основных средств «ООО Водоканал»**

Фактор	Размер влияния на фондоотдачу действующего оборудования	Удельный вес влияния, %
Первый уровень влияния		
Удельный вес активной части ОС	0,026	11,8
Удельный вес действующего оборудования	-0,018	-8,2
Фондоотдача действующего оборудования	0,212	96,4
Итого	0,220	100,0
Второй уровень влияния		
Сменность работы оборудования	0,272	69,9
Загрузка оборудования	0,043	11,1
Количество рабочих дней	0	0
Средняя цена единицы оборудования	0,231	59,4
Производительность единицы оборудования (выработка)	-0,157	-40,4
Итого	0,389	100,0

«Водоканал» требовалась замена большей части водопроводных сетей – только 29,7 % водопровода технически пригодны. В замене нуждаются 83,1 % уличной водопроводной сети, 72,7 % внутриквартальной и внутридворовой сети и 20,5 % водоводов. В результате проведенных работ по ремонту и профилактике канализационных сетей все еще необходимо заменить 61 % из них.

При отсутствии интереса со стороны инвесторов к коммунальному хозяйству, в условиях ограничения бюджетных расходов на финансирование отрасли немаловажным негативным фактором является задолженность абонентов предприятий коммунального комплекса. Прослеживая структуру дебиторской задолженности ООО «Оренбург Водоканал», можно отметить, что наибольшую часть в ее объеме составляет задолженность покупателей услуг водоснабжения и водоотведения (рис. 2). Просроченная задолженность, образовавшаяся из-за неплатежей потребителей, превышает текущую задолженность.

Техническая оснащенность и финансовое состояние предприятий водоснабжения и водоотведения оказывают непосредственное влияние на качество питьевой воды. Питьевая вода должна быть безопасна в эпидемиологическом отношении, безвредна по химическому составу и обладать благоприятными органолептическими свойствами. На этих принципах основано «Руководство по контролю качества питьевой воды», изданное Всемирной организацией здравоохранения в 1984 и 1994 гг., и создаются национальные нормативные документы в области качества питьевой воды и контроля качества. Основными обобщающими показателями качества воды, как показал анализ отчетов Управления Роспотребнадзора по Оренбургской области, являются средние проценты нестандартных проб, исчисляемые по городам и районам области по группам показателей, характеризующих загрязнение воды.



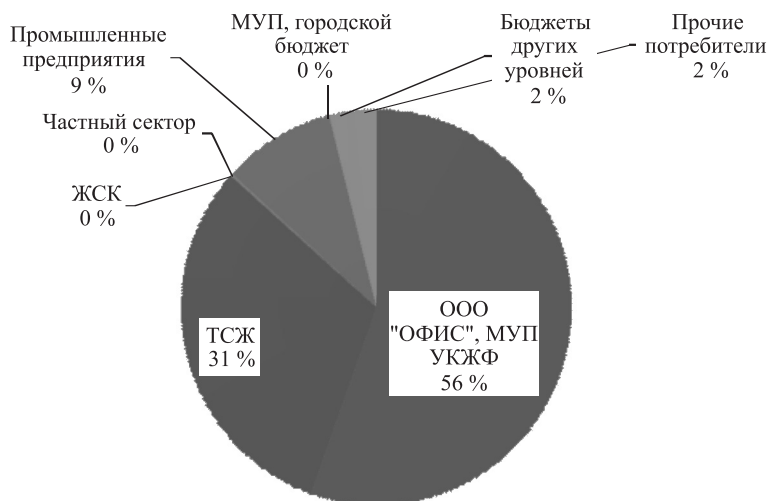


Рис. 2. Структура просроченной задолженности по хозяйствующим субъектам

Для выявления факторов, влияющих на качество питьевой воды г. Оренбурга, были построены регрессионные модели, где в качестве переменных выступили следующие факторы:  $X_1$  – коэффициент обновления основных средств предприятий, занятых производством и распределением электроэнергии, газа и воды, %;  $X_2$  – коэффициент износа основных средств предприятий, занятых производством и распределением электроэнергии, газа и воды, %;  $X_3$  – инвестиции в основной капитал предприятий, занятых производством и распределением электроэнергии, газа и воды, млн руб.;  $X_4$  – благоустройство жилищного фонда водопроводом (в % к общей площади);  $X_5$  – использовано свежей воды, млн м<sup>3</sup>;  $X_6$  – сброс сточных вод в поверхностные водные объекты, млн м<sup>3</sup>.

В качестве результата применены два показателя, характеризующие качество питьевой воды в г. Оренбурге:  $Y_1$  – средний процент нестандартных проб воды, взятых из водопроводной сети;  $Y_2$  – средний процент нестандартных проб воды, взятых из поверхностных источников.

Для выбора наиболее результативных факторов из исходной информации предварительно были построены матрицы парных коэффициентов корреляции. С целью устранения мультиколлинеарности между факторными признаками методом пошаговой регрессии построены модели регрессии с включением фактора времени (табл. 2).

При увеличении коэффициента обновления основных средств предприятий, занятых производством и распределением электроэнергии, газа и воды на 1 %, средний процент нестандартных проб воды, взятых из водопроводной сети, уменьшится на 1,4 %. Рост благоустройства жилищного фонда водопроводом на 1 % уменьшает средний процент нестандартных проб воды, взятых из водопроводной сети на 0,5 %. Таким образом, качество воды из водопроводной сети во многом зависит от благоустройства соответствующих сооружений. Увеличение сброса сточных вод в поверхностные водные объекты на 1 млн м<sup>3</sup>, приводит к росту среднего процента нестандартных проб воды на 0,8 %.

Таблица 2

**Результаты регрессионного анализа средних процентов нестандартных проб воды  
в г. Оренбурге за 2001–2010 гг.**

По пробам	Уравнение регрессии	$R^2$	$t_{\text{набл}}$ ( $\alpha = 0,05$ )	$F$ -критерий	
				фак- тиче- ский	таблич- ный ( $\alpha = 0,05$ )
Взятым из водопроводной сети	$Y1 = 70,49 - 1,4 \cdot X1 - 0,48 \cdot X4 + 0,04 \cdot t$ (3,04) (3,28) (2,84)	0,94	2,62	53,3	6,94
Взятым из источников	$Y2 = -8,11 - 0,182 \cdot X3 - 0,839 \cdot X6 + 0,12 \cdot t$ (3,98) (4,26) (2,84)	0,95	2,62	60,4	6,94

Факторы, включенные в модели, объясняют 94 и 95 % колеблемости результативных признаков. Для того чтобы сравнивать влияние колеблемости различных факторов на колеблемость исследуемых показателей, были рассчитаны  $\beta$ -коэффициенты и коэффициенты эластичности, показавшие наибольшую роль в объяснении колеблемости средних нестандартных проб воды, взятых из водопроводной сети в г. Оренбурге, за счет благоустройства жилищного фонда водопроводом объясняется 41 % колеблемости. Увеличение данного фактора на 1 % повлечет снижение нестандартных проб воды из водопровода 0,62 %.

Колеблемость средних проб воды, взятой из источников, на 47 % объясняется колеблемостью сброса сточных вод в поверхностные водные объекты. Рост данного фактора на 1 % приведет к росту результативного признака на 8,11 %.  $F$ -критерий, полученный по всем моделям, превышает табличные значения на заданном уровне значимости, что подтверждает значимость уравнений в целом. По всем факторам, включенным в модели, расчетные значения  $t$ -статистики Стьюдента больше табличных, следовательно, коэффициенты регрессии при всех включенных в модель факторах также статистически значимы.

### 3. Статистическая оценка структуры затрат

Тариф есть следствие координации производственных затрат водоканалов, поэтому целесообразно оценить их состав и структуру. Структурно-динамический анализ затрат ООО «Оренбург Водоканал» показал, что на протяжении всего рассматриваемого периода (2008–2011 гг.) наблюдалась тенденция к увеличению совокупных затрат. Значительный рост характерен для затрат на электроэнергию и на все виды ремонтов. Затраты на электроэнергию изменялись в интервале от 29,6 до 31,8 %, а на все виды ремонтов от 23,5 до 25,8 %. Следует отметить, что значения данных показателей несколько снизились к началу 2009 г. Минимальное значение удельного веса в структуре затрат характерно для амортизации. Значение данного показателя за период с 2008 по 2010 г. изменялось от 1,1 до 3,5 %, в 2011 г. произошло незначительное снижение его значения (рис. 3).

Разный уровень тарифов на услуги водоснабжения и водоотведения объясняется обособленным функционированием взаимно не интегриро-

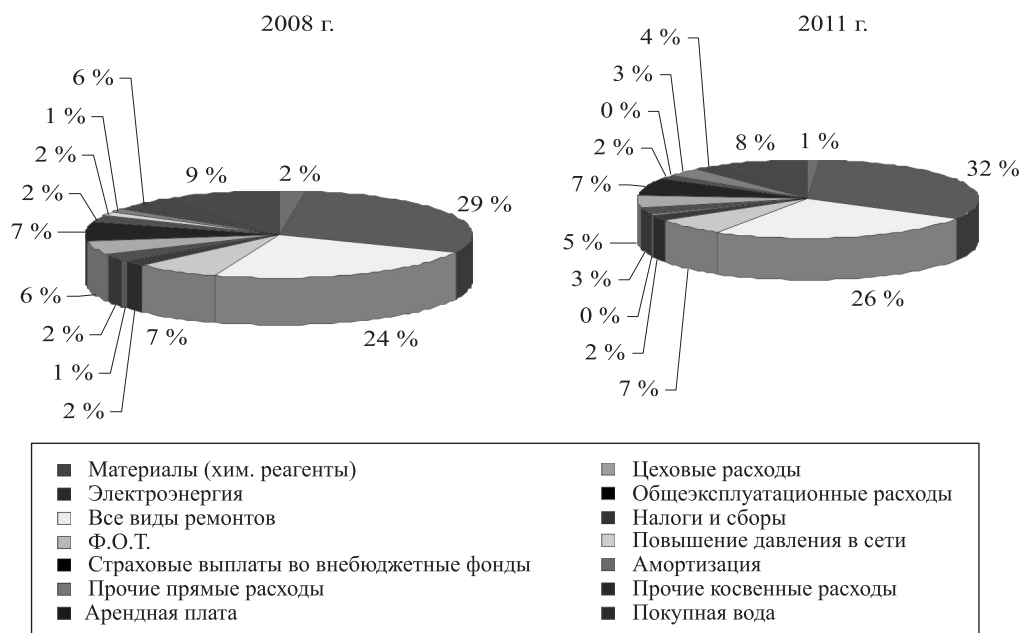


Рис. 3. Распределение затрат ООО «Оренбург Водоканал» по обеспечению услуг водоснабжения за 2008, 2011 г.

ванных базовых элементов ИТСВ. В отличие от оказания услуг в сфере водоснабжения, при оказании услуг водоотведения наибольший удельный вес в структуре затрат занимают все виды ремонтов.

Значения данного показателя изменялись от 27,3 до 29,3 %. Затраты на электроэнергию варьировались в интервале от 14,38 до 15,6 %.

Для оценки структурных различий затрат, используемых при формировании тарифов на услуги водоснабжения и водоотведения ООО «Оренбург Водоканал», были рассчитаны индивидуальные и интегральные характеристики структурных различий (табл. 3).

Таблица 3

**Обобщающие показатели структурных сдвигов основных статей затрат на услуги водоснабжения и водоотведения за 2008 и 2011 гг.**

Показатели	Водоснабжение	Водоотведение
Линейный коэффициент «абсолютных» структурных сдвигов	2,40	2,10
Квадратический коэффициент «абсолютных» структурных сдвигов	1,48	1,79
Интегральный показатель структурных сдвигов К. Гатева	0,09	0,12
Индекс структурных различий А. Салаи	0,34	0,24
Критерий В. Рябцева	0,06	0,08

Полученные значения коэффициентов свидетельствуют о том, что структурные сдвиги незначительны, а исследуемые структуры затрат устойчивы.

В настоящее время водоканалы не имеют возможности перейти на рыночное ценообразование, не отвечающее ожиданиям потребителей, и получать экономические выгоды. Преодоление данного противоречия возможно через реализацию «стимулирующего» механизма расчета тарифов на услуги водоканалов, основанного на учете основных рисков. Анализ рисков, связанных с формированием тарифов на предприятиях коммунального комплекса, представляет собой процесс, направленный на прогнозирование возможных ситуаций и минимизацию потерь, возникающих в финансово-хозяйственной деятельности.

Для применения метода эвристического прогнозирования влияния и оценки вероятности наступления факторов на формирование тарифа ООО «Оренбург Водоканал» по обеспечению услуг водоснабжения на 2012 г. были отобраны специалисты ООО «Оренбург Водоканал» со стажем работы более 10 лет в следующих специализациях: экономика, статистика, бухгалтерский учет, финансовый учет и финансовый менеджмент. Для проведения исследования была разработана анкета опроса, а по результатам опроса экспертов сформирована «Матрица компетенции экспертов». В качестве меры точности экспертных методов было принято среднее значение относительной погрешности. Прогнозная оценка степени влияния факторов на формирование тарифа на услуги водоснабжения в г. Оренбурге охарактеризована как существенная. Важнейшим фактором, влияющим на формирование тарифа, экспертами названо проведение ремонтных работ. По оценкам экспертов, в г. Оренбурге в 2012 г. вероятность роста тарифа на электроэнергию близка к 100 %, а проведение ремонтных работ на водоканале оценивается как 98 %.

Имея в своем распоряжении основные статьи затрат, входящие в структуру тарифа на холодное водоснабжение 2011 г., и результаты метода экспертных оценок, прогнозируется величина тарифа на 2012 г. С этой целью была проведена декомпозиция задач прогнозирования и выделение набора отдельных вариантов развития событий, в совокупности охватывающих все возможные варианты развития, а затем проанализирована структура тарифа и оценены будущие затраты, оказывающие наибольшее влияние на величину тарифа.

Таким образом, было получено «дерево решений» на этапе управления затратами. Возможные экономические ситуации, их вероятности и обобщающие показатели представлены на рис. 4. Наименьшая величина себестоимости достигается в случае отсутствия ремонтных работ и отсутствия роста цены на электроэнергию. Вероятность наступления такого события экспертами оценивается как очень низкая. Это можно объяснить тем, что в г. Оренбурге, как и в других городах России, неизбежный рост тарифов на электроэнергию обусловлен увеличением стоимости производства (в первую очередь ростом затрат на топливо для электростанций), износом сетевого оборудования, увеличивающего потери электроэнергии при транспортировке, неплатежами потребителей за электроэнергию и ростом энергопотребления. Кроме того, изношенность оборудования ООО «Оренбург Водоканал» составляет 70–80 %, что в конечном итоге приводит к росту затрат.

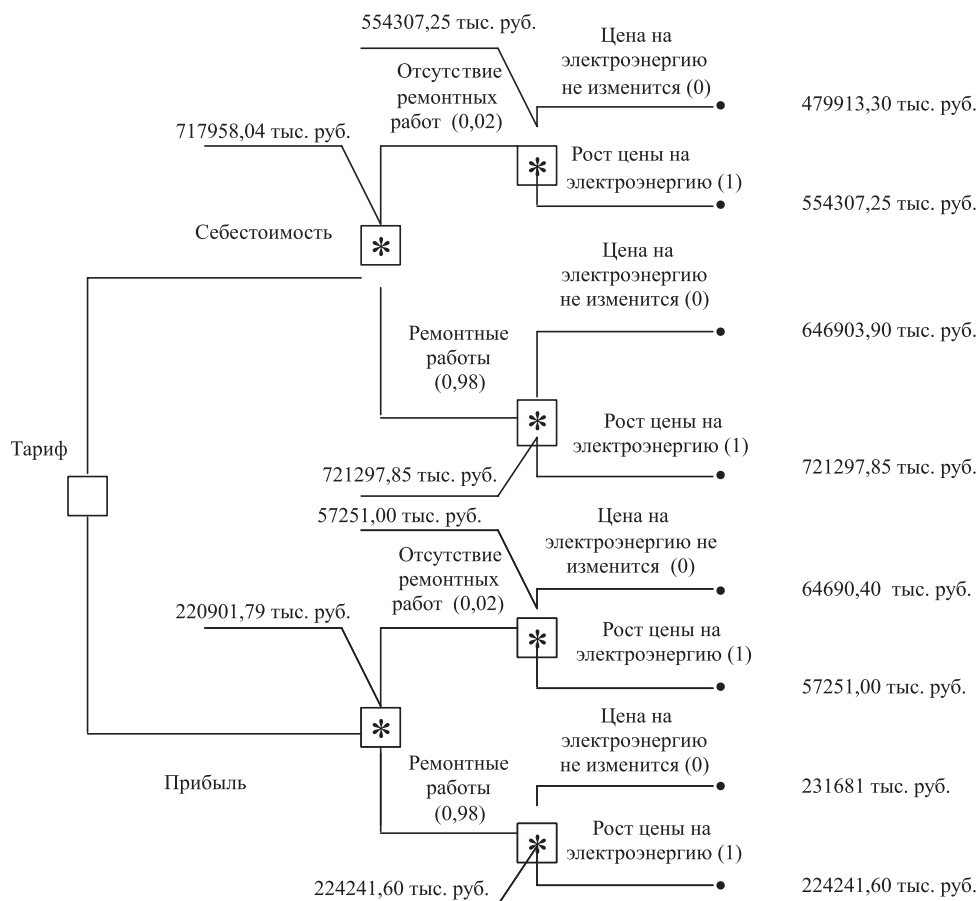


Рис. 4. «Дерево решений» формирования прогнозного значения тарифа: □ – решение (решение принимает предприятие); \* – случай (решение «принимает» случай)

В связи с высоким износом объектов инженерно-технической системы водоканалов (ИТСВ) повышается риск снижения подачи воды по сравнению с нормальным уровнем по причине возрастающего гидравлического сопротивления водопроводной сети из-за отключения ремонтных участков. Ежегодно на городском водоканале фиксируется в среднем 300 отказов – протечки сальников, разрывы, трещины, переломы, течи стыков и др. Аварийность приводит к потерям воды, загрязнению окружающей среды, дополнительным дорогостоящим земляным работам, повышению расхода электроэнергии, росту затрат. В работе водоканалов появляются затраты, меняющиеся ситуационно, или форс-мажорно – аварийный ремонт, отказ оборудования по причине природных рисков, неадекватные действия персонала.

При систематической реставрации имеющихся основных фондов прибыль предприятия увеличивается, так как повышается эффективность оказываемой услуги. Используя основную процедуру формирования тарифа на предприятии коммунального комплекса, можно сказать, что размер тарифа по обеспечению услуг холодного водоснабжения в 2012 г. составит 17,75 руб./м<sup>3</sup>.

В результате проведенного анализа можно сказать, что к факторам, ведущим к снижению тарифа, относятся: инвестиции в развитие и модернизацию основных фондов, государственное регулирование цен на энергоносители, контроль за установленными предельными уровнями расходов статей затрат и их снижение. К факторам, ведущим к увеличению тарифа, относятся: удорожание энергоносителей, инфляция, неудовлетворительное состояние основных фондов, непроизводительные потери, превышение установленных предельных уровней расходов статей затрат.

Далее в работе были использованы два класса формализованных методов прогнозирования тарифов на водоснабжение и водоотведение: по одномерному временному ряду и многофакторные модели. Метод аналитического выравнивания позволил получить для описания тенденций исследуемых временных рядов (период 2001–2011 гг.) адекватные модели полиномов второго порядка с минимальными ошибками аппроксимации (7 и 6 % соответственно)

$$\begin{aligned}\tilde{y}_{\text{водоснабжение}} &= 0,2782 + 0,289t + 0,0735t^2, \\ \tilde{y}_{\text{водоотведение}} &= 0,0623 + 0,2219t + 0,0468t^2\end{aligned}$$

и три варианта прогнозных значений на среднесрочную перспективу – оптимистический, модельный и пессимистический.

Для построения моделей авторегрессии был проведен предварительный анализ автокорреляционной и частной автокорреляционной функции исследуемых рядов, которые затухают, имея выброс на 1 лаге, причем ряды являются нестационарными. В связи с этим для описания тенденций исследуемых временных рядов были применены модели ARIMA первого порядка (табл. 4).

Таблица 4

#### Моделирование ARIMA-процессов для уровней ряда

Модель ARIMA	Тариф на водоснабжение		Тариф на водоотведение	
	Вид модели	$ \bar{\delta} $ , %	Вид модели	$ \bar{\delta} $ , %
(1,1,0)	$\hat{y}_t = 1,9094 \cdot y_{t-1} - 0,9094 \cdot y_{t-2}$	15,7	$\hat{y}_t = 1,9279 \cdot y_{t-1} - 0,9279 \cdot y_{t-2}$	97
(0,1,1)	$y_t = y_{t-1} + \varepsilon_t - 0,6051 \cdot \varepsilon_{t-1}$	19,8	$y_t = y_{t-1} + \varepsilon_t - 0,5764 \cdot \varepsilon_{t-1}$	17,9
(1,1,1)	$\hat{y}_t = 1,99974 \cdot y_{t-1} - 0,99974 \cdot y_{t-2} + \varepsilon_t - 0,42777 \cdot \varepsilon_{t-1}$	12,3	$\hat{y}_t = 1,99963 \cdot y_{t-1} - 0,99963 \cdot y_{t-2} + \varepsilon_t - 0,28758 \cdot \varepsilon_{t-1}$	89

Лучшим качеством из ARIMA-моделей обладают модели ARIMA(1,1,1). Динамика теоретических значений, рассчитанных по данным моделям, представлена на рис. 5.

Отклонения от фактических значений от теоретических незначительны, что подтверждает высокое качество полученных моделей и высокую вероятность полученных по данным моделям точечных и интервальных прогнозных значений.

В качестве следующего метода прогнозирования тарифов была использована модель экспоненциального сглаживания Ч. Хольта. По ряду дина-

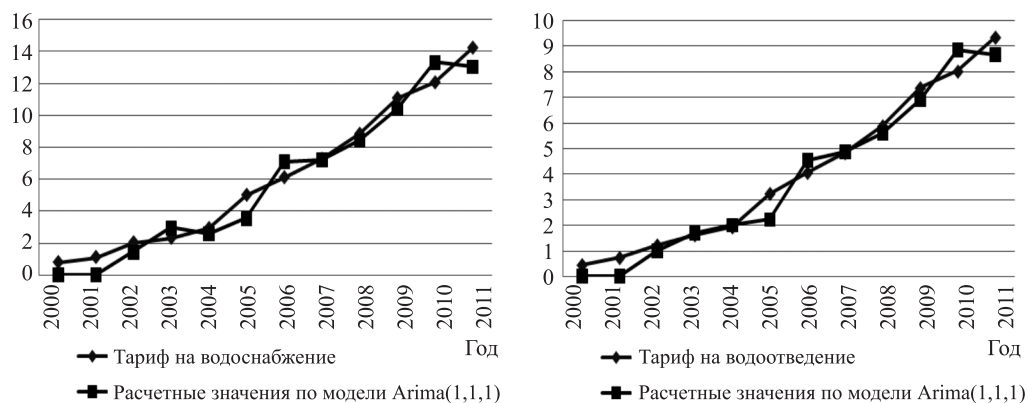


Рис. 5. Теоретические значения ARIMA (1,1,1) для тарифов на водоснабжение и водоотведение

мики тарифов на водоснабжение наилучшими значениями для параметра адаптации являются  $\alpha_1 = 0,7$ ,  $\alpha_2 = 0,7$ . При них наблюдаются наименьшие величины суммы квадратов отклонений и средних квадратов, а для модели тарифов на водоотведение наилучшими являются значения  $\alpha_1 = 0,7$ ,  $\alpha_2 = 0,8$ , которые обеспечивают те же самые условия. Средняя относительная ошибка аппроксимации для полученных моделей составила менее 20 %, что говорит об их удовлетворительном качестве и возможности прогнозирования.

В соответствии с постановлением правительства Российской Федерации от 26 августа 2004 г. № 441 «О федеральных стандартах оплаты жилья и коммунальных услуг и порядке возмещения расходов на капитальный ремонт жилья на 2005 год» с 2005 г. граждане вносят платежи за предоставляемые жилищно-коммунальные услуги в размере 100 % федерального стандарта их предельной стоимости. В этих условиях возникает вопрос о разработке механизма, который бы смягчил для населения системы оплаты коммунальных услуг при системе безубыточного функционирования организаций коммунального комплекса и выявления причин, обуславливающих рост тарифов на услуги ОКК.

Для построения регрессионной модели тарифов на водоснабжение и водоотведение ООО «Оренбург Водоканал» (2000–2010 гг.) были выделены следующие факторы:  $X_1$  – ИПЦ по Оренбургской области, в % к декабрю предыдущего года;  $X_2$  – средний размер назначенных пенсий в г. Оренбурге, руб.;  $X_3$  – сальдированный финансовый результат (прибыль минус убыток) деятельности организаций, тыс. руб.;  $X_4$  – средний тариф на электроэнергию, руб./кВт·ч;  $X_5$  – коэффициент износа основных средств в г. Оренбурге, %;  $X_6$  – инвестиции в основной капитал в г. Оренбурге, млн руб.;  $X_7$  – фактор времени. Оценки полученных методом пошаговой регрессии уравнений отражены на рис. 6.

Полученные регрессионные модели отразили следующие зависимости: с увеличением среднего тарифа на электроэнергию для юридических лиц на 1 руб. тариф на водоснабжение увеличится на 8,78 руб., а тариф на водоотведение – на 5,89 руб.; под влиянием фактора времени тарифы ежегодно увеличиваются на 0,77 и на 0,52 коп. соответственно.

Regression Summary for Dependent Variable: Y1 (Водоснабжение) R= ,98559544 R²= ,97139837 Adjusted R²= ,96424796 F(2,8)=135,85 p<,00000 Std. Error of estimate: ,75303						Regression Summary for Dependent Variable: Y2 (водоотведение) R= ,96657047 R²= ,97332129 Adjusted R²= ,96665161 F(2,8)=145,93 p<,00000 Std. Error of estimate: ,48772							
N=11	Beta	Std. Err. of Beta	B	Std. Err. of B	t(θ)	p-level	N=11	Beta	Std. Err. of Beta	B	Std. Err. of B	t(θ)	p-level
Intercept			-3,37842	0,815373	-4,14340	0,002509	Intercept			-2,33451	0,542566	-4,30272	0,001983
X4	0,968540	0,082952	8,78194	0,752144	11,67588	0,000001	X4	0,969034	0,082309	5,89232	0,500491	11,77306	0,000001
X7	0,637839	0,208909	0,76590	0,250853	3,05319	0,015744	X7	0,647024	0,201764	0,52102	0,162473	3,20684	0,012483

Рис. 6. Оценки уравнений регрессии для тарифов на водоснабжение и на водоотведение ООО «Оренбург Водоканал»

Построенные модели в целом и их параметры с вероятностью 95 % являются статистически значимыми по  $F$ -критерию Фишера и  $t$ -статистике Стьюдента. Факторы, включенные в модель, объясняют более 96,4 % колеблемости результативного признака. Рассчитанные стандартизованные коэффициенты регрессии, коэффициенты эластичности и раздельной детерминации отразили, что наибольшую роль в объяснении колеблемости тарифов на водоснабжение и водоотведение в г. Оренбурге также играет величина среднего тарифа на электроэнергию, за счет него объясняется 71 и 72 % колеблемости тарифов соответственно.

По набору отобранных признаков был проведен компонентный анализ, по результатам которого были получены две главные компоненты, объясняющие 69,0 и 13,1 % суммарной дисперсии соответственно. Первая главная компонента аккумулировала показатели, характеризующие общее влияние инфляции, исходя из чего была интерпретирована «Уровень инфляции». Вторая главная компонента тесно связана (коэффициент корреляции больше 0,7) с такими исходными признаками: сальдированный финансовый результат (прибыль «минус» убыток) деятельности предприятий и организаций, коэффициент износа основных средств и инвестиции в основной капитал и была интерпретирована «Экономическое состояние предприятий г. Оренбурга». Рассчитанные индивидуальные значения данных компонент были использованы для построения регрессионной модели зависимости тарифов на водоснабжение и водоотведение от выделенных факторов:

$$\begin{aligned}\hat{y}_{\text{водоснабжение}} &= -1,933 + 3,92 \times Z_1 - 0,391 \times Z_2, \\ \hat{y}_{\text{водоотведение}} &= -1,007 + 2,63 \times Z_1 - 0,263 \times Z_2.\end{aligned}$$

Уравнения показывают, что с ростом уровня инфляции на 1 пункт своего значения тариф в среднем увеличится на 3,92 руб. за 1 м<sup>3</sup> воды и на 2,63 руб. за 1 м<sup>3</sup> стоков. Увеличение показателя «Экономическое положение предприятий г. Оренбурга» на 1 единицу своего измерения приведет к снижению тарифов в среднем на 39 и 26 коп. соответственно.

Параметры моделей регрессии являются статистически значимыми по  $t$ -критерию Стьюдента и сама модель значима по  $F$ -критерию Фишера, что дает возможность полагать, что они могут быть использованы для построения прогноза. Для оценки качества уравнений были также рассчитаны средние относительные ошибки аппроксимации, составившие 13,0 и 17,3 % соответственно для тарифов на водоснабжение и водоотведение, что говорит о хорошем качестве построенных моделей. Согласно полученным мно-



гофакторным уравнениям регрессии с вероятностью 95 % прогноз тарифов на водоснабжение и водоотведение на 2012 г. при планируемом увеличении уровня инфляции на 0,5 пунктов и экономического состояния предприятий г. Оренбурга на 0,3 пункта составит 12,79 и 8,24 руб. за 1 м<sup>3</sup>.

### Заключение

Предложенные в статье теоретические и практические разработки по методологическим вопросам статистического исследования тарифной политики в водоснабжении населения города следует использовать в дальнейшем развитии статистической методологии исследования тарифной политики в коммунальном комплексе, в совершенствовании тарифной политики в Российской Федерации, результативном управлении затратами в предприятиях коммунального комплекса, для повышения эффективности частно-государственного партнерства государства и предпринимательских структур, качественного и доступного предоставления услуг населению РФ.

### Литература

1. *Афанасьев В.Н., Петрова Е.В., Савельев А.Б.* Оценка эффективности реализации экономической политики государства / под ред. В.Н. Афанасьева. М.: Финансы и статистика, 2005. 236 с.
2. *Журавлев С.А.* Пилотный проект, ставший образцовым: ООО «Оренбург Водоканал» – успешный пример реализации государственно-частного партнерства // Энергетика. Энергосбережение. Экология. 2011. № 5. С. 36–39.
3. *Журавлев С.А., Афанасьев В.Н.* Совершенствование методологии статистического исследования качества услуг населению на рынках муниципальных образований // Интеллект. Инновации. Инвестиции. 2012. № 3. С. 116–127.
4. *Журавлев С.А.* Об эффективности механизма реализации частно-государственного партнерства // Вестник Оренбургского государственного университета. 2012. № 13. С. 137–145.
5. *Журавлев С.А., Афанасьев В.Н.* Статистическое исследование влияния динамики тарифов на социально-экономическое развитие региона // Известия Саратовского университета. Серия Экономика. Управление. Право. 2013. Вып. 1. Т. 13. С. 14–19.
6. *Журавлев С.А., Афанасьев В.Н.* Теоретические парадигмы в истории частно-государственного партнерства как формы управления предприятием // Интеллект. Инновации. Инвестиции. 2013. № 1. С. 118–127.

### Bibliography

1. *Afanas'ev V.N., Petrova E.V., Savel'ev A.B.* Ocenka jeffektivnosti realizacii jekonomicheskoj politiki gosudarstva / pod red. V.N. Afanas'eva. M.: Finansy i statistika, 2005. 236 p.
2. *Zhuravlev S.A.* Pilotnyj proekt, stavshij obrazcovym: ООО «Orenburg Vodokanal» – uspešnyj primer realizacii gosudarstvenno-chastnogo partnerstva // Jenergetika. Jenergoberezhenie. Jekologija. 2011. № 5. P. 36–39.
3. *Zhuravlev S.A., Afanas'ev V.N.* Sovershenstvovanie metodologii statističeskogo issledovanija kachestva uslug naseleniju na ryнках municipal'nyh obrazovanij // Intellekt. Innovacii. Investicii. 2012. № 3. P. 116–127.

4. *Zhuravlev S.A.* Ob jeffektivnosti mehanizma realizacii chastno-gosudarstvennogo partnerstva // Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta. 2012. № 13. P. 137–145.
5. *Zhuravlev S.A., Afanas'ev V.N.* Statisticheskoe issledovanie vlijanija dinamiki tarifov na social'no-jekonomicheskoe razvitie regiona // Izvestija Saratovskogo universiteta. Serija Jekonomika. Upravlenie. Pravo. 2013. Vyp. 1. T. 13. P. 14–19.
6. *Zhuravlev S.A., Afanas'ev V.N.* Teoreticheskie paradigmy v istorii chastno-gosudarstvennogo partnerstva kak formy upravlenija predpriyatijem // Intellekt. Innovacii. Investicii. 2013. № 1. P. 118–127.