

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

«Сибирский государственный индустриальный университет»

**Кузбасский научный центр Сибирского отделения
Академии инженерных наук имени А.М. Прохорова**

Кемеровское региональное отделение САН ВШ

ООО «Объединённая компания Сибшахтострой»

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ В ОБРАЗОВАНИИ, НАУКЕ И ПРОИЗВОДСТВЕ

AS' 2019

**ТРУДЫ XII ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ**

(с международным участием)

**Новокузнецк
2019**

УДК 658.011.56
С 409

Редакционная коллегия

д.т.н., профессор С.М. Кулаков,
д.т.н., профессор Л.П. Мышляев

С 409 Системы автоматизации в образовании, науке и производстве. AS'2019: труды XII Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием) / Мин-во науки и высшего образования РФ, Сиб. гос. индустр. ун-т [и др.]; под общ. ред.: С. М. Кулакова, Л. П. Мышляева. – Новокузнецк : Изд. центр СибГИУ, 2019. - 376 с.: ил.

ISBN 978-5-7806-0536-2

Труды конференции посвящены научным и практическим вопросам автоматизации управления технологическими процессами и предприятиями, социально-экономическими системами, образованием и исследованиями. Представлены результаты исследования, разработки и внедрения методического, математического, программного, технического и организационного обеспечения систем автоматизации и информационно-управляющих систем в различных сферах деятельности.

Сборник трудов ориентирован на широкий круг исследователей, научных работников, инженерно-технический персонал предприятий и научно-исследовательских лабораторий, преподавателей вузов, аспирантов и студентов.

ОРГАНИЗАТОРЫ И ПАРТНЕРЫ КОНФЕРЕНЦИИ

ОК «Сибшахтострой» (г. Новокузнецк),
ООО «АТЭСКО Сибирь» (г. Новосибирск),
ООО «Научно-исследовательский центр систем управления»
(г. Новокузнецк)

ISBN 978-5-7806-0536-2

© Сибирский государственный
индустриальный университет, 2019

– 320 с.

3. Надарая Э.А. Непараметрические оценки плотности вероятности и кривой регрессии. – Тбилиси : Изд. Тбил. ун-та, 1983. – 194 с.

4. Медведев А.В. Непараметрические системы адаптации. – Новосибирск : Наука, 1983. – 174 с.

5. Корнеева А.А., Сергеева Н.А. Непараметрическая идентификация дискретнонепрерывных процессов «трубчатой» структуры при наличии пропусков в данных // Системы управления и информационные технологии. – 2012. – № 4.1 (50). – С. 52-62.

ДВУХКАНАЛЬНАЯ АКТИВНАЯ СИСТЕМА ФОРМИРОВАНИЯ ДОСТОВЕРНОЙ ИНФОРМАЦИИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ МУНИЦИПАЛЬНЫМ ОБРАЗОВАНИЕМ

Бурков В.Н., Киселева Т.В.

*Институт проблем управления РАН, г Москва,
Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, Россия*

Многообразие целей и задач, решаемых руководством при управлении муниципальным образованием, большое число подчиненных, различные выполняемые ими функции, их разные возможности и способности, требования и условия управления – все это требует от руководства владения большим количеством информации, необходимой для принятия эффективных управленческих решений. Возникает необходимость получения информации с привлечением экспертов.

На сегодняшний день известны десятки способов проведения опроса экспертов и обработки их мнений. При управлении муниципальными образованиями важную роль играют *механизмы экспертизы* [1-3], т.е. механизмы получения и обработки мнений экспертов, в качестве которых рассматриваются опытные специалисты в соответствующей области. Поскольку речь идет об использовании экспертов, как активных элементов, то экспертиза названа активной.

Под механизмом *активной экспертизы* понимается следующая модель. Имеется n активных элементов – экспертов, каждый из которых имеет собственные представления об оцениваемой предметной области, например, о финансовых затратах, связанных с управлением муниципальным образованием. Собственные представления i -го эксперта обозначим $r_i \in [r^{min}; r^{max}]$ – субъективное мнение i -го эксперта, т.е. его истинное представление об оцениваемых показателях, а оценка, которую i -ый эксперт сообщает заказчику информации s_i , принадлежит тому же интервалу. Итоговое мнение экспертов $x \in [r^{min}; r^{max}]$, на основании которого принимается решение, является функцией оценок, сообщенных экспертами, $s = (s_1, s_2, \dots, s_n)$ и определяется в соответствии с процедурой планирования $\pi(s)$, т.е. $x = \pi(s)$. Относительно процедуры планирования предполагаем, что она непрерывна, строго монотонно возрастает по всем переменным и удовлетворяет условию единогласия: $\forall a \in [r^{min}; r^{max}]; (a, a, \dots) = a$. Без потери общности можно положить, что минимальная допустимая оценка $r^{min} = 0$, а максимальная оценка $r^{max} = 1$. Если предположить, что каждый из экспертов заинтересован в том, чтобы результат экспертизы – коллективное решение – был максимально близок к его истинному мнению, то в общем случае он может сообщить недостоверную информацию, искренне стремясь повлиять на результат в нужную с его точки зрения сторону. Следовательно, возникает проблема манипулируемости механизма экспертизы.

Обычно можно предположить, что эксперты сообщают свои истинные мнения $\{r_i\}_{i=1}^n$. При этом, если мнения экспертов расходятся из-за субъективных причин, то например, средняя оценка $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n r_i$ достаточно объективно и точно будет отображать мнения экспертов. Если

эксперты заинтересованы в результатах экспертизы, то они не обязательно будут сообщать свое истинное мнение, т.е. механизм $\pi(\cdot)$ может быть подвержен манипулированию, а именно (s_i / r_i) .

Формализуем интересы эксперта. Предположим, что каждый эксперт заинтересован в том, чтобы результат экспертизы x был максимально близок к его мнению r_i , т.е. примем в качестве целевой функции i -го эксперта: $f_i(x, r_i) = -|x - r_i|$, $i = \overline{1, n}$.

При этом эксперт будет сообщать оценку s_i , обеспечивающую минимум величины $|x(s_1, \dots, s_i, \dots, s_n) - r_i|$.

Приведем пример манипулирования [1]. Примем $n = 3$; $r^{min} = 0$; $r^{max} = 1$; $r_1 = 0,4$; $r_2 = 0,5$; $r_3 = 0,6$, а механизм обработки оценок экспертов: $x = \pi(s) = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^n s_i$. Если $s_i \equiv r_i$, $i = \overline{1, n}$,

т.е., если все эксперты сообщают информацию без искажения, то $x = 0,5$. При этом итоговая оценка полностью совпала с истинным представлением второго эксперта, и он полностью удовлетворен результатом. Остальные же эксперты не удовлетворены, так как $r_1 < 0,5$, а $r_3 > 0,5$. Следовательно, эти эксперты попытаются сообщить другие оценки s_1 и s_3 . Допустим, что они сообщат оценки $s_1^* = 0$, $s_2^* = 0,5$, $s_3^* = 1$. Тогда $x^* = \pi(s_1^*, s_2^*, s_3^*) = 0,5$. Получили ту же итоговую оценку. Снова первый и третий эксперты не будут удовлетворены. Проанализируем, могут ли они поодиночке изменить ситуацию. Если $s_1 \neq s_1^*$, а $s_2 = s_2^*$, $s_3 = s_3^*$, то

$\pi(s_1, s_2^*, s_3^*) > x^*$, следовательно, первый эксперт, изменяя свою оценку, еще более удаляет итоговый результат от собственного истинного мнения. То же самое можно сказать и о третьем эксперте: $\pi(s_1^*, s_2^*, s_3) < x^*$, если $s_3 \neq s_3^*$. Таким образом, отклоняясь поодиночке от

сообщения s^* , ни один из экспертов не может приблизить итоговый результат к своему субъективному мнению. Значит итоговая оценка $s^* = (0; 0,5; 1,0)$ является равновесием Нэша. Этот результат позволяет говорить, что, если заказчик заинтересован в получении достоверной информации от экспертов, то он может этого добиться, используя неманипулируемый прямой механизм.

Подкласс механизмов экспертизы составляют механизмы согласия, которые могут также рассматриваться как разновидность механизмов распределения ресурса. Основная идея, используемая в механизмах согласия, заключается в том, что эксперты сообщали не просто оценки некоторых величин, а соотносили важность оцениваемого показателя с некоторым общим для всех, так называемым, базовым показателем. В [1] доказана возможность выделения одного базового показателя из трех, следовательно, при организации экспертизы с использованием механизмов согласия возможно разбиение экспертов по тройкам, обеспечивающее неманипулируемость механизма в предположении, что каждый эксперт в той или иной степени заинтересован в определенных итоговых значениях этих показателей.

Возможность обеспечения достоверности сообщаемой экспертами информации появляется также при использовании двухканальных механизмов получения информации (экспертизы). Причем первый канал обеспечивается экспертами либо их обобщенной оценкой запрашиваемой информации, а в качестве второго канала можно использовать мнение самого заказчика, т.е. лица, принимающего решение и заинтересованного в получении достоверной информации. Его мнение о затратах строится на основе приобретенного практического опыта при решении задач, связанных с управлением муниципальными образованиями (развитием). Применение двух параллельных каналов получения информации в рамках двухканальной структуры системы в ряде случаев позволяет снизить неопределенность при ее формировании.

Размер стимула при этом будет тем больше, чем эффективнее полученный результат

при принятии мнения данного эксперта.

В двухканальных системах целесообразно применять приобъектно-пересчетные математические модели, которые позволяют в ретроспективном режиме оценивать результаты, которые были бы получены при принятии обобщенной информации о затратах, сформированной всеми экспертами, либо каждым в отдельности. В приобъектно-пересчетных математических моделях можно по предыстории (когда становятся известными фактические затраты после реализации программы развития и полученные при этом результаты решения данной проблемы) оценить, какой результат деятельности был бы получен, если информацию, реализованную лицом, принимающим решение, заменить на обобщенное мнение всех экспертов или информацию, сообщаемую каждым экспертом в отдельности. Эти сведения можно затем использовать для стимулирования экспертов за качество информации, формируемой ими, например, о затратах.

Как показала практика, наиболее эффективными являются двухуровневые приобъектно-пересчетные математические модели: верхний уровень – настроечно-идентифицирующий обеспечивает адекватность приобъектно-пересчетной модели описываемому объекту, свойства и условия функционирования которого непрерывно изменяются; нижний уровень – разностно-пересчетный отвечает на вопрос [4, 5]: какой результат был бы получен при решении данной проблемы, если бы, вместо информации о затратах, на которую было сориентировано лицо, принимающее решение, была бы учтена информация, полученная от того или иного эксперта.

Структура двухуровневой приобъектно-пересчетной модели (ПМ) приведена на рисунке 1.

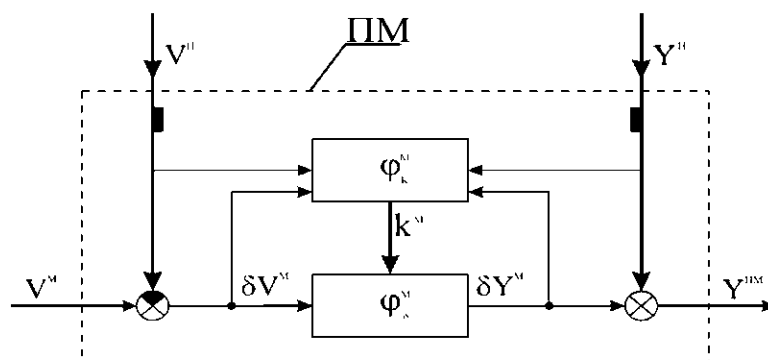


Рисунок 1 – Структура двухуровневой приобъектно-пересчетной модели

На рисунке 1 приняты следующие обозначения:

φ_S^M – разностный пересчетный оператор с вариантно-стью по воздействиям, который служит для преобразования отклонений (приращений) входных и выходных переменных;

φ_K^M – настроечно-идентифицирующий (с адаптацией) оператор, с помощью которого производятся изменения (уточнения) коэффициентов k^M и связей в составе φ_S^M ;

k^M – параметрические (коэффициентные) и структурно-параметрические настройки.

Зачерненные прямоугольники на схеме условно обозначают базы данных $\{V^H, Y^H\}$ в сочетании с модельными и натурно-модельными данными $\{V^M, Y^{IM}\}$.

Использование такой системы стимулирования экспертов, позволит добиться неманипулируемости механизма активной экспертизы.

Таким образом, максимальное значение стимулирующей функции для каждого эксперта может быть достигнуто в том случае, если эксперты будут заинтересованы сообщать информацию, минимально ее искажая, и (в случае ее использования при расчете, например, затрат) максимально обеспечивая наиболее эффективный результат.

Та же идея лежит в основе работы автономных механизмов экспертизы, в которых эксперты самостоятельно приходят к согласию относительно коллективного решения и сообщают его заказчику. Использование стимулирования, пропорционального эффективности этого коллективного решения, также дает возможность обеспечить неманипулируемость автономных механизмов экспертизы.

В теории управления организационными системами доказано, а на практике подтверждено, что значение целевой функции, достигнутой в двухканальной системе, больше по сравнению с оптимальной функцией стимулирования для одноканальной активной системы [6, 7]. Это показано в работах [4, 5], где рассмотрены конкретные примеры применения двухканальных механизмов и для каждого из них показано, что двухканальные системы являются более эффективными по сравнению с одноканальными активными системами, работающими в условиях неопределенности.

Библиографический список

1. Новиков, Д.А. Теория управления организационными системами / Д.А. Новиков. – Москва, 2012. – 604 с.
2. Новиков, Д.А. Прикладные модели информационного управления/ Д.А. Новиков, А.Г. Чхартишвили. – Москва, 2004. – 129 с.
3. Бурков, В.Н. Теория активных систем: состояние и перспективы / В.Н. Бурков, Д.А. Новиков. – Москва: СИНТЕГ, 1999. – 126 с.
4. Киселева, Т.В. Многовариантные активные системы: монография / Т.В. Киселева, В.Н. Бурков. – Новокузнецк: изд. СибГИУ, 2000. – 356 с.
5. Киселева, Т.В. Теория и практика организационно-экономических механизмов: учебное пособие. – Новокузнецк: изд. центр СибГИУ, 2011. – 123 с.
6. Бурков, В.Н. Введение в теорию управления организационными системами / В.Н. Бурков, Н.А. Коргин, Д.А. Новиков: учебник. – Москва: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2013. – С. 261.
7. Еналеев, А.К. Практика многоканальной организации АСУ / А.К. Енаеев, Т.В. Киселева. // Труды Юбилейной Международной научно-практической конференции по теории активных систем. – Москва, 1999. – С. 107-108.

ТРАНСФОРМАЦИЯ БУХГАЛТЕРСКОГО (ФИНАНСОВОГО) УЧЕТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ 1С: ПРЕДПРИЯТИЕ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Шульга Е.В.¹, Шульга В.И.²

¹*Омский государственный педагогический университет,
г. Омск, Россия*

²*Санкт-Петербургский государственный университет,
г. Санкт-Петербург, Россия*

Исторически бухгалтерский учет существует со времени осознания человеком необходимости каким-то образом учитывать свое имущество. Разница в названии (бухгалтерский и (или) финансовый) обуславливается тем, что в зарубежных компаниях он называется финансовым, а в отечественных – бухгалтерским, а так как сейчас происходит сближение и постепенный переход на международные стандарты финансовой отчетности (МСФО), то временно используются оба варианта. Целью современного бухгалтерского (финансового) учета является работа с учетной информацией, которую впоследствии предоставляют либо собственным, либо сторонним пользователям. Эта информация должна объективно отражать состояние дел на предприятии с тем, чтобы ее можно было использовать для анализа, контроля и планирования. Ключевым пунктом является то, что учет ведется в денежных или

СОЗДАНИЕ ЕДИНОЙ СРЕДЫ ДОСТУПА К ЭЛЕКТРОННЫМ РЕСУРСАМ В УНИВЕРСИТЕТЕ	
Койнов Р.С., Сергачева М.Л., Степанова Л.О., Пургина М.В.	220
О НОВОМ ПОДХОДЕ К ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ В УЧРЕЖДЕНИИ СПО	
Миронова Е.В., Лебедев В.А.	226
ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫЕ РАЗРАБОТКИ НАУЧНО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ЦЕНТРА «АВТОМАТИКА»	
Овсяков А.Е., Колодин А.А., Мельник С.А.	227
ПЛАТФОРМЫ ARDUINO UNO	
Саламатин А.С., Ляховец М.В., Мерц М.В., Монастырева К.И., Шевченко Е.Е.	231
СЕКЦИЯ 4 СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ И ИНФОРМАТИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ	233
АНАЛИЗ ТРАЕКТОРИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ РАБОТЫ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ В ПЛОСКОСТИ ПАРАМЕТРОВ ВХОДНЫХ РЕСУРСОВ	
Гаврилова А.А., Сагитова Л.А., Салов А.Г.	235
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ РАСЧЕТА В СРЕДЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ "АЛГОЗИТ"	
Каледин В.О., Паульзен А.Е., Ульянов А.Д.	240
РОЛЬ КОГНИТИВИСТИКИ В ОБРАБОТКЕ ИНФОРМАЦИИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ МАТЕРИАЛЬНЫМИ ПОТОКАМИ	
Дулесов А.С., Гиманова И.А.	242
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДОРОВЬЯ УРБАНИЗИРОВАННОГО ПРОМЫШЛЕННОГО РЕГИОНА	
Жилина Н.М., Чеченин Г.И.	245
МОДЕЛИРОВАНИЕ МНОГОМЕРНЫХ ПРОЦЕССОВ С ЗАВИСИМЫМИ ВХОДНЫМИ ПЕРЕМЕННЫМИ МЕТОДАМИ НЕПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ	
Михов Е.Д.	249
СТРУКТУРНО И ПАРАМЕТРИЧЕСКИ НЕСТАЦИОНАРНЫЕ СИСТЕМЫ МОДАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ	
Федосенков Д.Б., Симилова А.А., Федосенков Б.А.	253
О ЗАДАЧЕ ЗАПОЛНЕНИЯ ПРОПУСКОВ ПРИ ИДЕНТИФИКАЦИИ ДИСКРЕТНО-НЕПРЕРЫВНЫХ ПРОЦЕССОВ	
Медведев А.В., Корнеева А.А.	258
ДВУХКАНАЛЬНАЯ АКТИВНАЯ СИСТЕМА ФОРМИРОВАНИЯ ДОСТОВЕРНОЙ ИНФОРМАЦИИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ МУНИЦИПАЛЬНЫМ ОБРАЗОВАНИЕМ	
Бурков В.Н., Киселева Т.В.	262
ТРАНСФОРМАЦИЯ БУХГАЛТЕРСКОГО (ФИНАНСОВОГО) УЧЕТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ 1С: ПРЕДПРИЯТИЕ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ	
Шульга Е.В., Шульга В.И.	265

Научное издание

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ В ОБРАЗОВАНИИ, НАУКЕ И ПРОИЗВОДСТВЕ AS' 2019

**Труды XII Всероссийской научно-практической конференции
(с международным участием)
28-30 ноября 2019 г.**

Под общей редакцией
д.т.н., проф. С.М. Кулакова,
д.т.н., проф. Л.П. Мышляева

Материалы докладов изданы в авторской редакции.

Подписано в печать 18.11.2019 г.
Формат бумаги 60х84 1/8. Бумага писчая. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 22,12. Уч.-изд. л 24,59. Тираж 300 экз. Заказ № 289

Сибирский государственный индустриальный университет
654007, г. Новокузнецк, ул. Кирова, 42.
Издательский центр СибГИУ