

На правах рукописи

ПРОКОПЕНКО Василий Витальевич

**РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ МЕНЕДЖМЕНТА ПРОВАЙДЕРА СЕТИ
В УСЛОВИЯХ РЫНКА ИНФОРМАЦИОННЫХ УСЛУГ**

Специальность 05.13.10 – «Управление в социальных
и экономических системах»

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Челябинск – 2005

Диссертационная работа выполнена на кафедре «Системы управления»
Южно-Уральского государственного университета.

Научный руководитель – заслуженный работник Высшей школы РФ,
доктор технических наук,
профессор Устюгов М.Н.

Официальные оппоненты: доктор технических наук,
профессор Ширяев В.И.
кандидат технических наук,
доцент Федяев В.Л.

Ведущее предприятие – ООО «Мера.Ру» г. Нижний Новгород

Защита состоится 9 ноября 2005 г. в 16 часов на заседании диссертационного совета Д 212.298.03 при Южно-Уральском государственном университете по адресу: 454080, г. Челябинск, пр. им. В.И. Ленина, 76, зал заседаний ученого совета № 1 (ауд. 1001).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Южно-Уральского государственного университета.

Автореферат разослан « 7 » __октября__ 2005 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета



А.М. Коровин

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

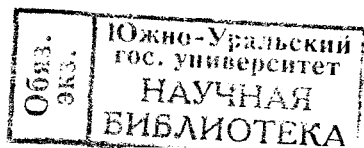
Актуальность темы. В соответствии с Федеральной целевой Программой «Электронная Россия» развитие телекоммуникационной инфраструктуры и создание пунктов подключения к открытым информационным системам является одним из основных направлений повышения конкурентоспособности экономики, расширения возможностей ее интеграции в мировую систему хозяйства, повышения эффективности государственного управления и местного самоуправления. Одной из основных задач, решаемых Программой, является содействие развитию телекоммуникационной инфраструктуры и возможностям подключения к открытым информационным системам для граждан и хозяйствующих субъектов, а также существенное повышение качества предоставляемых услуг в этой области. Это определяет необходимость улучшения и осуществления более разумной организации управления, рационализации менеджмента провайдера сети.

В условиях рынка информационных услуг существует проблема мониторинга удовлетворенности абонентов качеством обслуживания, определенная ГОСТ Р ИСО 9001–2001 (2003). Поэтому актуальной является задача совершенствования информационного взаимодействия абонента и оператора службы технической поддержки провайдера сети в процессе обслуживания посредством их телефонного разговора и оценки информационных параметров оператора, характеризующих его квалификацию и компетентность, оказывающих влияние на качество обслуживания абонента в процессе беседы.

Объектом научного исследования является система службы технической поддержки провайдера сети, включая оператора, оказывающего наибольшее влияние на определение и удовлетворение требований абонентов.

Предметом научного исследования являются информационные процессы в системе обслуживания абонентов, характеризующиеся способами оценки квалификации и компетентности оператора и зависимостью удовлетворенности абонентов и времени их обслуживания от информационных параметров оператора.

Цель диссертационной работы и задачи исследования. Целью работы является рационализация менеджмента в сфере телекоммуникационных услуг, включая создание методов, технических средств мониторинга и рационализации отношений провайдера сети методами статистического и информационного анализа систем с учетом проявления человеческого фактора. Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:



1) анализ этиологии отношений между провайдером сети и абонентом в условиях рынка информационных услуг;

2) выявление источников противоречий в отношениях провайдера сети и абонента и разработка средств их оценки;

3) создание модели системы информационного взаимодействия обслуживающего персонала и абонентов с учетом проявлений человеческого фактора;

4) разработка средств мониторинга и методик рационализации отношений провайдера сети и абонента для минимизации времени его обслуживания.

Методы исследования. Теоретической и методологической основой диссертационного исследования являются методы системного анализа информационных процессов, информационного подхода к анализу систем управления, теории массового обслуживания и менеджмента качества.

Достоверность и обоснованность. Динамическая модель системы информационного взаимодействия оператора и абонента в процессе телефонного разговора и способ оценки квалификации и компетентности оператора службы провайдера сети основаны на фундаментальных положениях теории информационного анализа систем управления. Достоверность созданной модели информационного взаимодействия оператора и абонента обеспечена применением методов идентификации и синтеза систем управления. Достоверность способа оценки квалификации и компетентности оператора службы провайдера сети подтверждена цифровым моделированием и экспериментальными исследованиями.

Научная новизна работы заключается в следующем:

1) построена математическая модель информационных процессов в системе «провайдер сети – абонент», описываемая системой дифференциальных и алгебраических уравнений, позволяющая оценить влияние квалификации и компетентности оператора на качество обслуживания в процессе телефонной беседы;

2) создана структурная схема динамической системы информационного взаимодействия оператора и абонента с обратными связями, позволяющими учесть их взаимную информационную ригидность, а также проявление «человеческого фактора», влияющие на качество обслуживания в процессе телефонной беседы;

3) разработан способ оценки квалификации и компетентности оператора службы провайдера сети, учитывающий влияние информационных параметров оператора и абонента на качество обслуживания в процессе телефонной беседы, время продолжительности разговора и удовлетворенность абонентов.

Практическая ценность и реализация результатов работы. Предложенные в работе методики позволяют повысить эффективность функционирования замкнутой системы обслуживания абонентов провайдера сети за счет рационального использования квалификации оператора при его занятии смежной деятельностью и организации ритмичной работы службы технической поддержки. Созданный способ определения информационных параметров субъектов телекоммуникационных услуг позволяет повысить точность оценки квалификации и компетентности оператора службы технической поддержки провайдера сети с учетом проявления человеческого фактора. Полученные результаты в рамках научно-исследовательской работы по договору с ООО фирма «Интерсвязь» показали сокращение времени обслуживания абонентов до 70%, что позволило извлечь экономическую выгоду, почти вдвое превышающую должностной оклад оператора.

Апробация работы и публикации. Основные положения и результаты, полученные в работе, представлены и обсуждены на международной научно-практической конференции «Дни науки-2005» (г. Днепропетровск, Украина, 2005); межрегиональной конференции «XXV Российская школа по проблемам науки и технологий» (г. Миасс, 2005); V международной научно-практической конференции «Государственное регулирование экономики. Региональный аспект» (г. Нижний Новгород, 2005).

По теме диссертации опубликовано 8 печатных работ.

Связь с государственными и региональными программами. Диссертационная работа соответствует тематике работ, осуществляемых в соответствии с Федеральной целевой программой «Электронная Россия».

Структура и объем работ. Диссертационная работа включает введение, четыре главы, заключение, список использованных источников (90 наименований) и 12 приложений. Содержит 165 страниц (127 страниц основного текста), 37 иллюстраций, 16 таблиц.

Основные положения, выносимые на защиту:

1) структура отношений провайдера сети и абонента в условиях рынка информационных услуг и методика анализа напряженности их отношений, позволяющие определить каузальные характеристики системы оказания услуг связи и установить место и значение квалификации и компетентности обслуживающего персонала в процессе обеспечения оказания услуг связи абоненту;

2) модель обслуживания абонентов в виде замкнутой системы формирования требований, позволяющая оценить количество неудовлетворенных абоне-

нентов на каждом этапе обработки их требований и предельно допустимые значения интенсивности входного потока телефонных соединений;

3) математическая модель информационных процессов в системе «провайдер сети – абонент» в виде системы дифференциальных и алгебраических уравнений, включающая основные параметры «человеческого фактора» и оценивающая влияние квалификации и компетентности оператора на качество обслуживания в процессе телефонной беседы;

4) способ оценки квалификации и компетентности оператора службы технической поддержки провайдера сети, позволяющий контролировать численные значения параметров информационной деятельности субъектов телекоммуникационных услуг и всей замкнутой системы обслуживания абонентов, повышая ее эффективность за счет рационального использования квалификации оператора, сокращения времени телефонной беседы и увеличения числа обслуживаемых абонентов.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В первой главе дан анализ понятий менеджмента применительно к сфере телекоммуникационных услуг в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9001–2001 (2003). Менеджмент – скоординированная деятельность по руководству и управлению организацией. В системе связанных понятий менеджмента, представленных на рис. 1, важное место занимает менеджмент качества, включающий планирование, обеспечение, управление и улучшение качества. Постоянное улучшение менеджмента обеспечивается рационализацией, создающей эффективную стратегию менеджмента, определенную высшим руководством. Из смысла понятия рационализация, находящегося в ассоциативной связи с термином эффективность, вытекает направленность работы: «усовершенствование, улучшение, осуществление более разумной организации управленческого и исполнительного труда, позволяющей достичь наибольшего экономического эффекта при минимальных затратах». Этот тезис обосновывает выбор теорий, методик и алгоритмов, используемых при решении задач исследования.

Главной задачей провайдера сети в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9000–2001 (2003) является определение и удовлетворение потребностей и ожиданий своих абонентов. Для выполнения их требований высшее руководство применяет элементы системы менеджмента качества, библиотеки управления качеством информационных услуг, информационные системы поддержки операций и осуществляет мониторинг информационного взаимодействия абонентов

с обслуживающим персоналом провайдера сети. Специалисты полагают, что средства, вкладываемые в обучение и подготовку кадров, являются наиболее эффективными капиталовложениями. Поэтому задача оценки квалификации и компетентности обслуживающего персонала при минимальных затратах оценивается как средство рационального менеджмента провайдера сети.

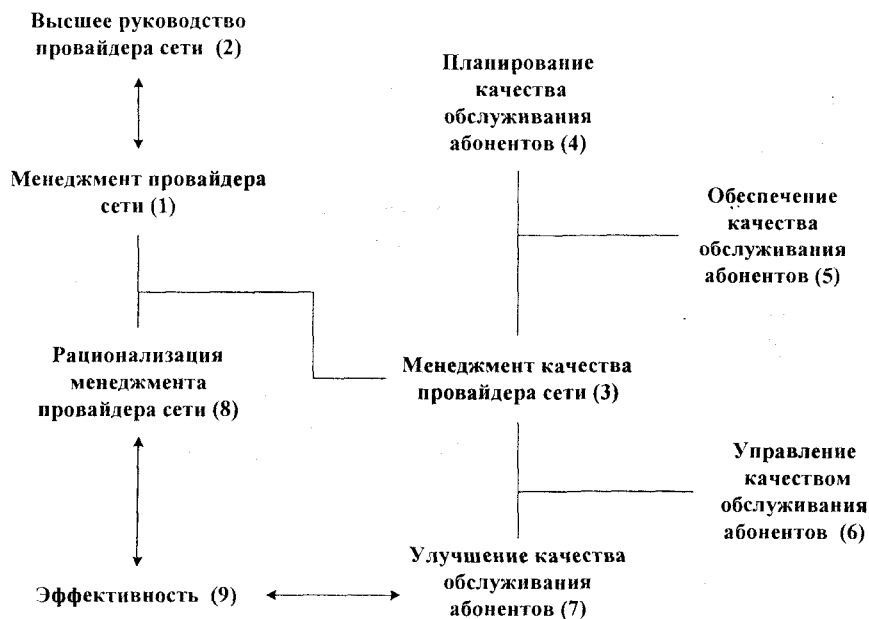


Рис. 1. Термины, относящиеся к менеджменту провайдера сети

В настоящее время широкое применение получили методы субъективной и статистической оценки деятельности операторов службы технической поддержки, основанные на личном мнении эксперта, анализе опросов абонентов и данных статистики телефонных соединений, включающих продолжительность разговора. Однако недостаточное внимание уделяется методам информационного анализа систем управления и современного менеджмента.

Существенный вклад в системный анализ информационных процессов управления внесли Ю.М. Горский, А.А. Денисов, Д.Н. Колесников, Г.С. Поспелов, Д.А. Новиков, В.Н. Бурков и другие ученые. Технические решения задач моделирования, идентификации и синтеза систем приведены в работах

М.Н. Устюгова. В научных трудах В.И. Ширяева рассмотрены динамические модели фирмы и показаны технико-информационные методы мониторинга ее внутренних подпроцессов. При этом вопросы менеджмента и методы управления качеством с учетом человеческого фактора (ЧФ) в их научных трудах выражены не столь ярко.

Основу современного менеджмента составляет система менеджмента качества. Наибольший вклад в развитие этой теории внесли ученые: Ф.Б. Кросби, У.Э. Деминг, А.В. Фейгенбаум, К. Исикава, Дж. М. Джуран. Современный менеджмент уделяет внимание статистическим методам управления качеством, человеческому поведению и методам структурного анализа последствий и причин отказов при обеспечении качества, однако, менее выражен учет технико-информационных процессов. В работах В.С. Жабреева, представляющих обобщенный подход к анализу этиологии противоречий в больших системах, выражается необходимость системного подхода при изучении рыночных отношений.

В условиях рынка информационных услуг актуальной задачей является рационализация менеджмента в сфере телекоммуникационных услуг, включая создание методов, технических средств мониторинга и рационализации отношений провайдера сети с учетом проявления ЧФ, позволяющих при несущественных материальных издержках достигнуть экономического эффекта.

Во второй главе проведен анализ противоречий, возникающих в отношениях провайдера сети и абонента, посредством оценки параметров качества обслуживания и изучения требований абонентов. Среди современных методов оценки качества выделяется диаграмма Исикавы, как средство выявления причин очевидных нарушений качества услуг связи. Разработанная причинно-следственная диаграмма, представленная на рис. 2 показывает, что проявление ЧФ как со стороны провайдера сети, так и абонента, оказывают существенное влияние на качество связи.

Созданная иерархическая структура проявления ЧФ в отношениях «провайдер сети – абонент», представляющая четырехуровневую двухканальную систему, позволяет провести анализ внутренних и внешних факторов, оказывающих влияние на удовлетворение абонентов качеством обслуживания. Анализ структуры показал, что на цели провайдера сети оказывают влияние личные цели абонента, зависящие от восприятия им степени комфортности пользования информационными услугами и распределения личных внутренних ресурсов.

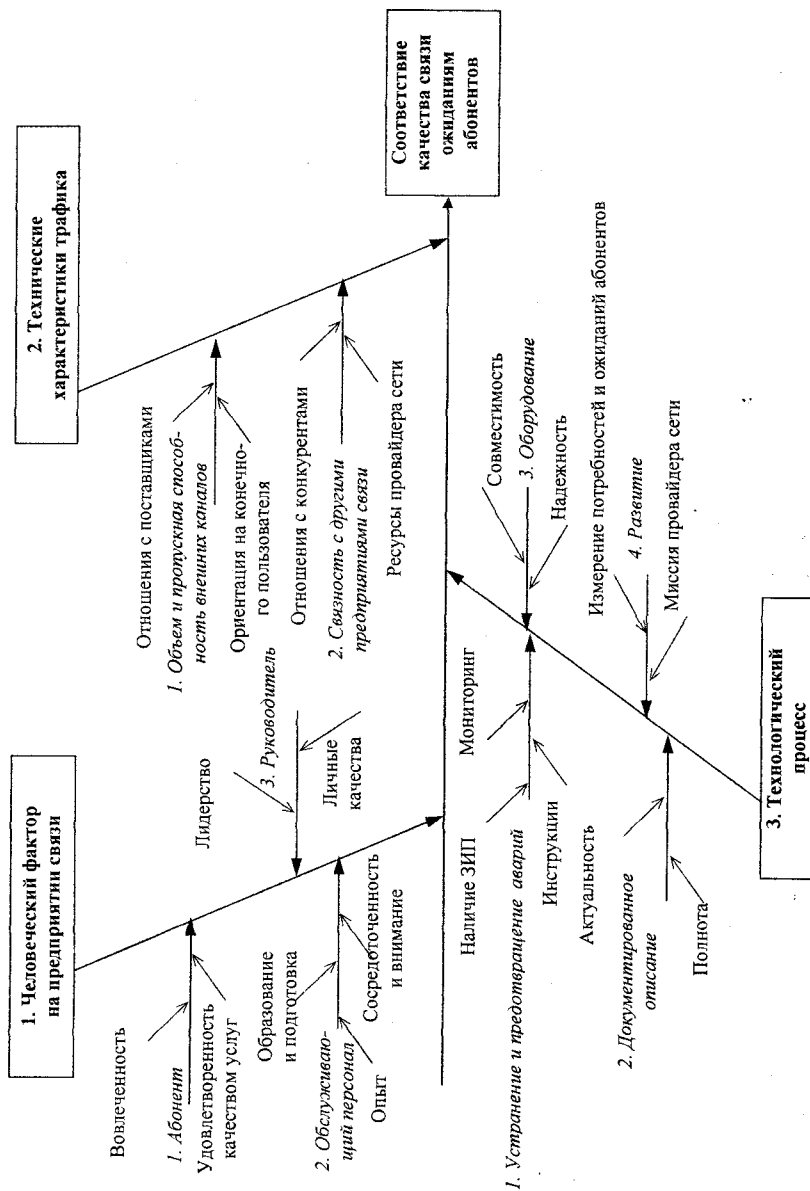


Рис. 2. Диаграмма причин и результатов

Анализ информационных потоков, существующих в процессах обслуживания абонентов, проведенный при помощи разработанной системы обслуживания требований абонентов, показал на основе статистических данных, что абоненты для удовлетворения своих нужд более чем в 80% случаях используют телефонный разговор с оператором службы технической поддержки. Это определяет необходимость изучения и совершенствования процессов информационного взаимодействия оператора и абонента, существующих в телефонном разговоре. Обзор существующих методов описания информационных процессов выявил, что для их формализации в рассматриваемых отношениях рационально использовать теорию информационных цепей, позволяющую учесть основные параметры проявления ЧФ оператора и абонента.

В терминах применяемой теории опыт и профессиональные знания абонента характеризуются h_a – информационно-движущей логикой (ИДЛ), а квалификация и компетентность оператора – h_o и измеряется в битах. Проявление со стороны абонента ЧФ описывается параметром τ_a – его внутренним информационным сопротивлением, характеризующим время задержки при принятии решения и измеряемым в секундах. Внутреннее информационное сопротивление оператора τ_o характеризует проявление с его стороны ЧФ равное времени задержки до «включения» в процесс обслуживания абонента. Телефонный разговор начинается с вопроса абонента, описываемого параметром информационного сопротивления τ_1 , затем оператор вносит в ЭВМ информацию о вопросе, на что затрачивается время, равное значению информационного сопротивления τ_2 . Далее разговор происходит в виде поочередной смены вопросов и ответов, что характеризует время, за которое абонент и оператор смогут понять друг друга. При этом способности абонента и оператора к пониманию непонятных слов и к переходу на новый, понятный обоим язык общения характеризуются параметрами информационной ригидности L_1 и L_2 (c^2). Также в процессе разговора абонент и оператор затрачивают время на запоминание необходимой им информации, характеризуемое параметрами информационной памяти n_1 и n_2 (ед.). Телефонный разговор заканчивается после произнесения оператором ответа, характеризуемого значением информационного сопротивления τ_3 . С учетом проведенного анализа информационных процессов, существующих в телефонном разговоре оператора и абонента, создана и представлена на рис. 3 принципиальная схема системы их информационного взаимодействия.

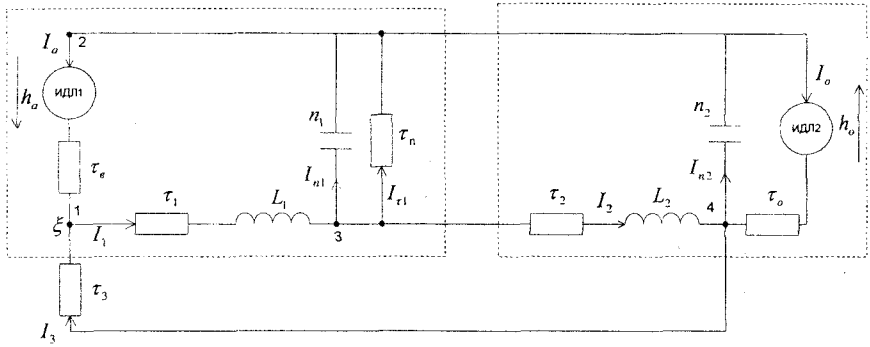


Рис. 3. Принципиальная схема системы информационного взаимодействия

Для получения математической модели на основе предложенной принципиальной схемы системы информационного взаимодействия оператора и абонента выбран метод аналогий, как средство моделирования систем различной физической природы. Использование теории графов в совокупности с методами автоматизированного построения математических моделей позволяет описать систему информационного взаимодействия оператора и абонента в виде системы дифференциальных (1) и алгебраических (2) уравнений в матричной форме.

$$\begin{bmatrix} \dot{U}_C \\ \dot{I}_L \end{bmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & C^{-1}M_{LC}^T & 0 & C^{-1}M_{RC}^T & 0 \\ -L^{-1}M_{LC} & 0 & -L^{-1}M_{Lr} & 0 & -L^{-1}M_{LE} \end{pmatrix} \times \begin{bmatrix} U_C \\ I_L \\ U_r \\ I_R \\ E \end{bmatrix}, \quad (1)$$

$$\begin{pmatrix} I & -r & 0 & 0 \\ 0 & I & 0 & -M_{Rr}^T \\ M_{Rr} & 0 & I & 0 \\ 0 & 0 & -R^{-1} & I \end{pmatrix} \times \begin{bmatrix} U_r \\ I_r \\ U_R \\ I_R \end{bmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & M_{Lr}^T & 0 \\ -M_{RC} & 0 & -M_{RE} \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \times \begin{bmatrix} U_C \\ I_L \\ E \end{bmatrix}. \quad (2)$$

По уравнениям (1) и (2) составляется структурная схема, которая с учетом ее дополнения структурными моделями внутренних параметров проявления ЧФ оператора и абонента (обведенных пунктиром) представлена на рис. 4 в виде обобщенной структурной модели системы информационного взаимодействия оператора и абонента. Внутренние параметры проявления ЧФ субъектов

телекоммуникационных услуг, представленные на рис. 4, учитывают их личные цели, отклонения по качественно-временным показателям, комфортность рабочего места и собственные ресурсы.

В третьей главе рассмотрен процесс обслуживания заявок на подключение к услугам связи, позволяющий оценить роль квалификации обслуживающего персонала провайдера сети в системе обслуживания абонентов и определяющий продуктивность телефонного разговора с клиентом.

Статистический анализ созданной системы обслуживания заявок показал, что количество неудовлетворенных клиентов во время их первой телефонной беседы с оператором составляют до 60%, а загрузка обслуживающего персонала провайдера сети не превышает 11%.

Для анализа переходных процессов системы информационного взаимодействия оператора и абонента необходимы численные значения ее параметров. Проведенные экспериментальные исследования в ООО фирма «Интерсвязь» определили численные значения информационных параметров рассматриваемой системы, представленные в табл. 1.

Таблица 1

Информационные параметры оператора и абонента

Параметр	τ_1, c	τ_2, c	τ_3, c	τ_a, c	τ_n, c	τ_o, c	L_1, c^2	L_2, c^2	$n_1, ед.$	$n_2, ед.$
Значение	16	69	23	6	1,3	6	870	730	0,4	0,3

Анализ представленных в табл. 1 значений показал, что до 65% времени телефонного разговора составляет взаимная информационная ригидность оператора и абонента, характеризующая время перехода на общий, понятный обоим язык общения. Также выявлено, что до 18% продолжительности беседы, занимает время, необходимое оператору для регистрации инцидента и нахождения всей интересующей информации об абоненте, позволяющей разобратся в вопросе.

Результаты моделирования процессов системы информационного взаимодействия оператора и абонента представлены на рис. 5.

Рис. 5 показывает, что за время формулирования абонентом вопроса $\approx 0,2$ мин, значительно снижается информационная производительность оператора $I_o(t)$, что физически означает переключение значительной части его мозговой деятельности на процесс решения задачи (вопроса абонента). Далее информационная производительность оператора $I_o(t)$ плавно возрастает по мере общения с абонентом, так как во время разговора с абонентом увеличи-

вается вероятность ответа на его вопрос. Информационная производительность характеризует скорость обработки и передачи информации, и ее повышение у абонента характеризует процесс обучения в процессе телефонного разговора, что увеличивает его профессиональные знания. Однако обучение абонента, направленное на снижение противоречий, связанных с отсутствием у него информации, не является бесплатным, поэтому актуальной является задача определения рационального времени окончания разговора.

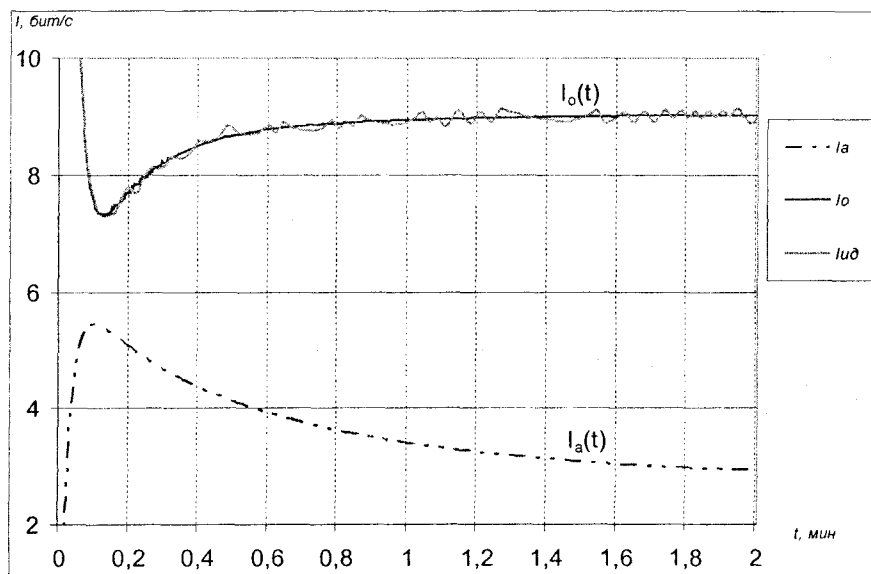


Рис. 5. Процессы информационной производительности оператора и абонента

Анализ информационной производительности абонента показывает, что время переходного процесса t_y , найденное в доверительном интервале до 3%, равно 2,24 мин. Физически это означает, что далее разговор приобретает значительно менее конструктивную форму с точки зрения ответа на его вопрос. Экспериментальные данные показали, что разговор в среднем продолжается 6,31 мин, что подтверждает наличие свойств «инерционности» в информационных характеристиках оператора и абонента.

Проверка достоверности созданной модели системы информационного взаимодействия оператора и абонента и оценка точности параметров математического описания этой модели выполнены при помощи методов идентифи-

кации. В качестве передаточной функции модели системы информационного взаимодействия оператора и абонента выбрано отношение информационного тока оператора (идентифицируемая кривая) к информационному току абонента (задающее воздействие). По полученным в результате моделирования временным зависимостям с использованием программ идентификации по временным характеристикам М.Н. Устюгова (ГосФАП П007259) найдена передаточная функция системы в операторной форме:

$$W_C(p) = \frac{I_O(t)}{I_A(t)} = \frac{-2,01 \cdot E5 - 1,76 \cdot E5 \cdot p - 2,91 \cdot E4 \cdot p^2 - 2,02 \cdot E3 \cdot p^3 - 14,7 p^4}{-7,57 \cdot E4 - 9,45 \cdot E4 \cdot p - 16,5 \cdot E4 \cdot p^2 - 29,5 p^3 + p^4}. \quad (4)$$

Графическое изображение полученной идентифицируемой кривой информационной производительности оператора, представленной на рис. 4, показывает, что координата $\hat{I}_O(t)$, полученная с помощью методов идентификации, отличается от экспериментальной зависимости $I_O(t)$ на величину не более 2,5% на временном интервале 120 с.

Для проверки точности полученных параметров передаточной функции \hat{W}_C идентифицируемой модели использовался алгоритм формирования алгебраических уравнений математического описания рассматриваемой системы, позволяющий получить ее передаточную функцию W_C . Сравнение коэффициентов передаточных функций \hat{W}_C и W_C показало, что максимальное отклонение их параметров не превышает 17%.

В четвертой главе дано описание созданного способа оценки квалификации и компетентности оператора службы провайдера сети. Поток движения информации, проходящей через оператора в процессе его информационного взаимодействия с абонентом, в соответствующем предлагаемым способом изображается в виде диаграммы времени, представленной на рис. 6.

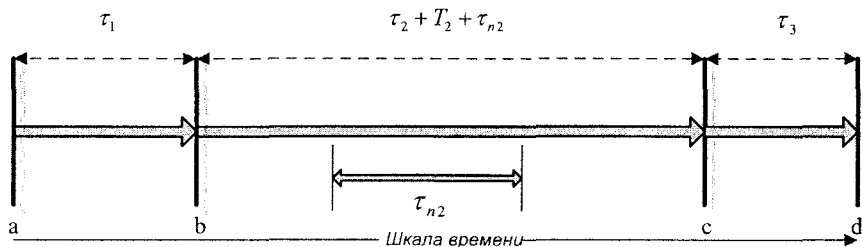


Рис. 6. Диаграмма движения потока информации во времени

В соответствии с рис. 6 в момент времени a фиксируется начало произнесения вопроса, в момент времени b фиксируется конец произнесения вопроса, который совпадает с началом обдумывания, запоминания и ввода регистрирующей информации, в момент времени c фиксируется конец обдумывания и запоминания вопроса, которое совпадает с началом произнесения ответа на вопрос, в момент времени d фиксируется конец произнесения ответа. Алгоритм определения информационных параметров оператора определяет следующую последовательность действий.

Фиксируется время произнесения абонентом вопроса, определяемое длиной временного отрезка ab и описываемое величиной τ_1 . Фиксируется время регистрации информации о вопросе абонента в ЭВМ, равное величине τ_2 . Рассчитывается время, за которое оператор «произносит для себя» информацию, вводимую в ЭВМ, на что затрачивается время T_2 , которое вычисляется по формуле

$$T_2 = 0,1d, \quad (5)$$

где d – общее количество букв в тексте, вводимом в ЭВМ, с учетом чего параметр информационной памяти оператора равняется

$$n_2 = \frac{0,3d}{\tau_1}. \quad (6)$$

Вычисляется время осознания вопроса (время перехода) – τ_{n_2} , определяемое разницей времени на отрезке bc (времени от окончания произнесения вопроса до начала произнесения ответа) и суммы времени регистрации τ_2 и запоминания T_2 , характеризующее информационную ригидность оператора, рассчитываемую по формуле

$$L_2 = \frac{\tau_{n_2}\tau_1}{3}. \quad (7)$$

Фиксируется время произнесения оператором ответа, определяемое длиной временного отрезка cd и описываемое величиной τ_3 .

Зависимости информационных токов от времени, полученные при помощи найденных параметров, определяют установившееся время переходного процесса – t_y и значения информационных токов в установившемся режиме – $I_{уст}$, характеризующие информационную производительность субъектов телекоммуникационных услуг. Расчетное рациональное время окончания разговора \hat{t}_n с учетом статистики телефонных соединений позволяет рассчитать

прогнозируемую трудовую занятость оператора и оценить вероятность его успешной работы (удовлетворение всех абонентов) и время занятости оператора в течение рабочей смены, что определяет коэффициент его загрузки. Прогнозируемое время занятости оператора t_o вычисляется из выражения

$$t_o = k \cdot (t_p + \hat{t}_n), \quad (8)$$

где k – прогнозируемое количество телефонных соединений в течение рабочего времени, заданное на основании данных статистики за предыдущие отчетные периоды; t_p – время перехода, необходимое от окончания разговора к занятию смежной деятельностью.

Так как стандартные системы аттестации и ранжирования операторов создают предпосылки для соперничества, разрушения командного духа и возникновения негативного проявления человеческого фактора, предлагается оценивать квалификацию и компетентность оператора как способность разумно ответить на вопросы всех обратившихся в службу провайдера сети абонентов, что определяется выполнением неравенства $t_o < t_{\text{раб}}$, где $t_{\text{раб}}$ – продолжительность рабочей смены оператора, установленная высшим руководством провайдера сети.

Для практического применения созданного в работе способа оценки квалификации и компетентности оператора службы провайдера сети была проведена серия экспериментов, направленных на уменьшение времени обслуживания абонентов. Эксперимент № 1 ставил целью ответ на вопрос: как выполнение должностной инструкции оператора влияет на качество обслуживания абонентов? Эксперимент № 2 ставил целью ответ на вопрос: как обучение и повышение квалификации операторов и абонентов влияет на качество обслуживания абонентов? Для исследования были выбраны операторы с различными информационными параметрами, найденными с использованием созданного в работе способа, численные значения которых приведены в табл. 2. На практике время обслуживания абонентов сократилось для оператора № 2 (эксп. № 1) до 40% и для оператора № 3 (эксп. № 2) до 70%.

Результаты моделирования процессов информационного взаимодействия операторов и абонентов с различными информационными параметрами представлены на рис. 7.

Рассматривая телефонный разговор оператора и абонента в контексте обучения абонента, учитывая, что рациональное время окончания беседы $\hat{t}_n = (3 \div 5) \cdot t_y$, коэффициент инерционности, находящийся в интервале $3 \div 5$, принят равным трем.

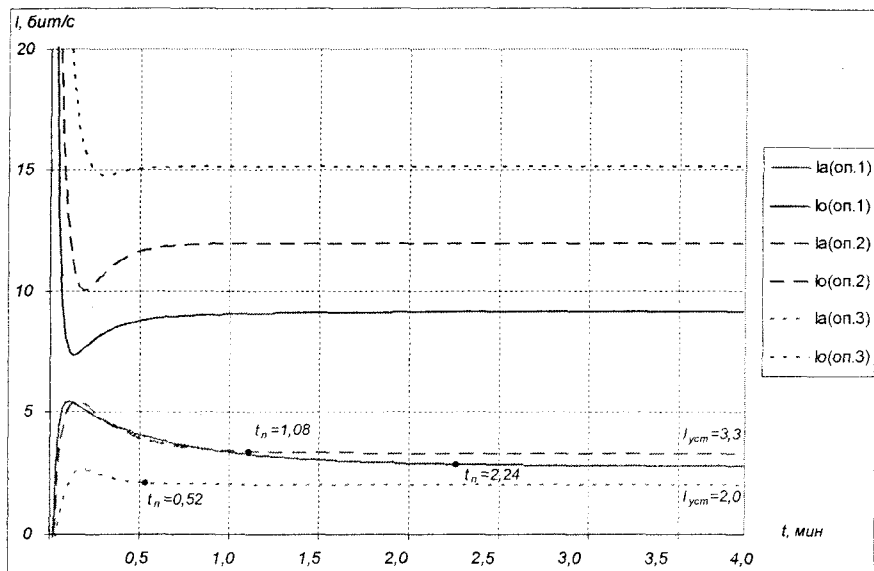


Рис. 7. Переходные процессы различных операторов

Таблица 2

Информационные параметры различных операторов

Параметр	τ_1	τ_2	τ_3	τ_a	τ_n	τ_o	L_1	L_2	n_1	n_2
Оператор № 2	16	35	18	6	0,9	6	440	370	0,2	0,6
Оператор № 3	13	16	20	6	1,0	6	135	56	0,2	1,2

Результаты сравнения значений времени окончания разговора, найденных теоретическими и практическими способами, показывают, что отклонение полученных данных составляет до 11%, что экспериментально подтверждает достоверность созданной в работе динамической модели системы информационного взаимодействия оператора и абонента, и способа оценки квалификации и компетентности оператора службы провайдера сети.

Объективная оценка информационных способностей оператора определила возможность рационального распределения его рабочего времени, позволила организовать ритмичную работу службы технической поддержки и извлечь прибыль, более чем вдвое превышающую должностной оклад оператора.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные в диссертационной работе исследования позволили сформулировать следующие основные научные выводы и получить практические результаты:

1. Структура отношений провайдера сети и абонента в условиях рынка информационных услуг и методика анализа напряженности их отношений, позволяют установить место и значение квалификации и компетентности обслуживающего персонала в процессе обеспечения оказания услуг связи абоненту и характеризует менеджмент оказания услуг провайдера сети. Модель обслуживания абонентов описывающая организацию менеджмента провайдера сети, включающая замкнутую систему формирования требований, позволяет количественно оценить неудовлетворенность абонентов.

2. Математическая модель информационных процессов в системе «Провайдер сети – Абонент» полученная при использовании метода аналогий и теории графов в виде системы дифференциальных и алгебраических уравнений, позволяет учесть основные параметры «человеческого фактора» и оценить влияние квалификации и компетентности оператора на качество обслуживания абонента в процессе беседы. Структурная модель системы информационного взаимодействия оператора и абонента с учетом внутренних параметров «человеческого фактора» субъектов телекоммуникационных услуг дает возможность оценить влияние личной мотивации, комфортности рабочего места, внутренней «загрузки» оператора и абонента на качество обслуживания в процессе телефонной беседы.

3. Математический анализ с помощью полученных моделей на основе экспериментальных данных показали, что при формировании клиентами решения о подключении к услугам связи, до 60% потенциальных абонентов оказываются неудовлетворенны процессом беседы с операторов. При этом до 65% времени телефонного разговора составляет взаимная информационная ригидность оператора и абонента, характеризующая время необходимое для достижения взаимопонимания. Загрузка обслуживающего персонала в течение рабочей смены не превышает 11%. Полученные данные показывают необходимость измерения и рационального использования квалификации и компетентности оператора, как средства рационализации менеджмента провайдера сети.

4. Применение методов идентификации параметров модели системы информационного взаимодействия оператора и абонента показали, что переходный процесс идентифицируемой кривой информационной производительности абонента отличается от экспериментальной зависимости на величину не

более 2,5% на временном интервале 120 секунд. Анализ информационных параметров различных операторов показал, что отклонение практических и теоретических данных составляет до 11%, что экспериментально подтверждает достоверность созданной в работе динамической модели.

5. Теоретические и экспериментальные исследования позволили разработать способ¹ оценки квалификации и компетентности оператора службы провайдера сети. Способ позволяет контролировать численные значения параметров информационной деятельности субъектов телекоммуникационных услуг. Применение разработанного способа позволило извлечь прибыль, более чем вдвое превышающую должностной оклад оператора за счет снижения времени обслуживания абонентов до 70%, рационального использования занятости оператора в течение рабочей смены и организации ритмичной работы службы технической поддержки.

Применение изложенных методов к разработанным моделям, позволили решить задачу создания технических средств мониторинга и рационализации отношений провайдера сети методами статистического и информационного анализа систем с учетом проявления человеческого фактора оператора и абонента и осуществить рационализацию менеджмента провайдера сети в условиях рынка информационных услуг на основе информационного подхода к анализу систем управления, методов идентификации и цифрового моделирования.

НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Жабреев В.С., Прокопенко В.В. Модель оценки качества обслуживания абонентов в виде системы массового обслуживания// Информационно-управляющие системы. – СПб.: Политехника, 2005. – №3 – С. 23–26.

2. Прокопенко В.В. Максимальные стратегии разрешения противоречий интернет-провайдера, связанные с эксплуатацией сети// Инжиниринг, инновации, инвестиции: Сб. науч. тр. Вып. 5/ Под ред. Р.П. Чапцова. – Челябинск: Издание ЧНЦ РАЕН, РУО МАИ, ЧРО МАНПО, ЧРО МААНОЙ, ЧелЦНТИ, 2005. – С. 37–40.

¹ Заявка 026601 Российская Федерация, МПК7 А61В 5/16. Способ определения информационных параметров оператора службы провайдера сети при взаимодействии с абонентом/ В.В. Прокопенко, В.С. Жабреев, М.Н. Устюгов; Заявитель Южно-Уральский государственный университет. – № 2005123620; заявл. 25.07.05 г. – 13 с.:2 ил.

3. Прокопенко В.В. Информационная цепь предприятия связи с учетом человеческого фактора// Теория и практика совершенствования административно-организационного управления с использованием современных информационных технологий и систем: сб. науч. тр. – Челябинск: ЮУрГУ, 2005. – С. 221–225.

4. Прокопенко В.В. Разработка методики социологического анализа качества услуг связи интернет-провайдера// Системы управления, информационные и измерительные технологии, радиоэлектроника: Тем. сб. науч. тр. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. – С. 138–144.

5. Прокопенко В.В. Модель оператора службы технической поддержки провайдера сети с учетом человеческого фактора: Материалы межрегиональной XXV Российской школы по проблемам науки и технологий (22–24 июня 2005 г.). – Миасс: РАН, 2005. – С. 278–280.

6. Прокопенко В.В. Практический способ определения параметров функции человеческого фактора оператора первого рода: Материалы міжнародної науково-практичної конференції Дні науки-2005 (15 апреля – 15 ноября 2005 г.). – Т. 37. Техніка. – Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2005. – С. 47–50.

7. Прокопенко В.В. Модель абонента телекоммуникационных услуг с учетом человеческого фактора: Материалы IV Международной научно-практической конференции «Государственное регулирование экономики. Региональный аспект» (15–25 апреля 2005 г.). – Нижний Новгород: Нижегород. гос. унив. им. Н.И. Лобачевского, 2005. – С. 121–124.

8. Устюгов М.Н., Прокопенко В.В. Структура проявления человеческого фактора потребителей интернет-услуг// Системы управления, информационные и измерительные технологии, радиоэлектроника: Тем. сб. науч. тр. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. – С. 179–182.

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke at the end, positioned in the lower right quadrant of the page.