

ОЦЕНИВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕРВИСНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ТЕЛЕРАДИОСЕТИ НА ОСНОВЕ СИСТЕМО-ОБЪЕКТНОЙ МОДЕЛИ

С.Н. ТРУБИЦИН

*Федеральное государственное
унитарное предприятие
«Российская телевизионная
и радиовещательная сеть»*

e-mail: strubicin@rtrn.ru

Рассматриваются результаты решения ряда практических задач по организации сервисного обслуживания телевизионной и радиовещательной сети на основе системно-объектной модели: регламентация бизнес-процесса управления закупками и маршрутов доставки средств обслуживания; методика классифицирования и распределения сервисных работ; а также метод поддержки принятия решений на основе экспертных оценок для выбора варианта организации логистической системы сервисного обслуживания с учетом аутсорсинга.

Ключевые слова: сервисное обслуживание телерадиосети, системно-объектный подход, бизнес-процесс управления закупками, метод экспертного оценивания, метод анализа иерархии.

Обеспечение эффективного функционирования большой социотехнической системы, например, такой как телевизионная и радиовещательная сеть страны, является сложной научно-практической задачей. В работах [1, 2] обосновывается актуальность решения такой задачи и рассматриваются основные пути ее решения. В работах [3, 4] приводятся отдельные результаты развития средств системного анализа и компьютерного моделирования в интересах обеспечения логистики сервисного обслуживания телерадиовещательной сети, полученные в рамках диссертационного исследования.

Рассмотрим, какие конкретные возможности дают упомянутые выше результаты с точки зрения практических задач регламентации сервисного обслуживания телерадиосети и оценки его эффективности.

В частности разработанная визуальная графоаналитическая модель системы сервисного обслуживания телерадиосети [3] с учетом формализации ее построения [4] позволяет регламентировать различные процедуры сервисного обслуживания, т.е. конкретно и подробно описывать необходимые средства и осуществляемые в ходе обслуживания процессы.

Регламентация при моделировании процессов проходящих в организации является одной из важнейших задач. Регламентация означает создание документации, определяющей ход, результаты процесса и порядок управления процессом. Регламентация процессов начинается с определения того, какие процессы должны быть регламентированы. Затем проводится документирование процесса, его входов, выходов и подпроцессов по заранее разработанному шаблону. Регламентация необходима для более точного и корректного описания процесса, что позволит создать или откорректировать должностные инструкции, закрепить ответственность, укрепить нормативную базу организации [5].

Для примера в данной работе выполнена регламентация процесса управления закупками с учетом методики предложенной в работе [5], в которой применяется процессный подход. В данном случае рекомендации этой работы адаптированы к особенностям системно-объектного, а не процессного подхода.

При создании регламента процесса управления закупками осуществляется декомпозиция данного процесса на подпроцессы, которая производится на визуальной графоаналитической, в данном случае системно-объектной, модели *подразделения сервисного обслуживания* (ПСО) филиала ФГУП «Российские телевизионные и радиовещательные сети» (РТРС). При этом предварительно в соответствии с алгоритмом системно-объектного подхода [см. 3, 4] производится расширение и уточнение базо-



вой классификации связей. Используя результаты декомпозиции, осуществлено регламентирование процесса управления закупками, который выполняется отделом закупок ПСО филиала ФГУП РТРС.

Основной документ регламента определяет назначение документа и область его применения (т.е. какие должностные лица должны его знать и использовать в работе). Далее определяется «владелец» процесса, а также входы и выходы процесса. В данном случае «владелец» процесса занимает должность «Руководитель отдела закупок», должностная инструкция которого должна быть согласована с регламентом процесса. Входы и выходы процесса фиксируются в следующих табл. 1 и 2.

Таблица 1

Выходы процесса

№	Клиент процесса	Выход	Тип
1	Поставщики материалов и услуг	Заказ поставщикам	Данные о заказе
2	Бухгалтерия	Счёт производителя за СО	Финансовая информация
3	Бухгалтерия	Накладные	Финансовая информация

Таблица 2

Входы процесса

№	Поставщик	Вход	Тип
1	Начальник ПСО	Руководящие указания начальника сервисной службы	Руководящие указания
2	Склад	Данные по имеющимся запасам	Информация о состоянии вещательного узла
3	Аналитический отдел	План сервисных работ	Управление
4	Поставщики материалов и услуг	Счёт производителя за СО	Финансовая информация
5	Склад	Накладные	Финансовая информация

Далее аналогичным образом фиксируются входы и выходы всех подпроцессов.

При данном способе регламентации не требуется построение, так называемой, «матрицы ответственности» и обеспечивается более четкий баланс между взаимосвязями, функциями и объективными характеристиками сотрудников и подразделений.

Таким образом, в результате исследования и проектирования системы сервисного обслуживания телерадиосети предложен метод регламентации бизнес-процессов, который позволяет сократить трудоемкость при создании регламента и обеспечить лучшую согласованность должностных инструкций и положений о подразделениях.

Важной составляющей качественного сервиса является своевременное снабжение службы ТО, ремонта и модернизации (как составной части ПСО) средствами сервиса. Для этого в ПСО существует служба снабжения в составе отдела закупок и склада. Задачей отдела закупок является постоянное наличие на складе средств обслуживания (СО), необходимых для периодических работ и устранения аварий. Следовательно, главное это не допустить ситуации, при которой на складе филиала не окажется необходимых мастерам СО.

Для этого службе снабжения необходимо, с одной стороны, точно знать время доставки конкретных СО от производителя на склад филиала и время доставки со склада до вещательного узла (ВУ), как объекта сервисного обслуживания. С другой стороны, необходимо знать план сервиса, в котором указано когда и какие работы будут проведены. План сервиса не является проблемой службы снабжения, он предоставляется аналитическим отделом и является руководящим документом. А вот время доставки должно быть рассчитано непосредственно службой снабжения. При этом необходимо учитывать площади складских помещений и стоимость хранения СО, т.к. слишком большие запасы на складах, конечно, удобны мастерам но не выгодны предприятию в целом.

Исходя из графоаналитической системно-объектной модели [3] и логистической цепочки сервисного обслуживания, время доставки может быть рассчитано сле-



дующим образом. Время доставки является суммой приведенных ниже составляющих, часть из которых в конкретном случае может отсутствовать:

- время на подготовку и отправку заказа;
- время на получение и оплату счёта;
- время на изготовление;
- время на доставку от изготовителя на консолидированный склад (КС);
- время на прохождение таможи;
- время на доставку с КС за рубежом на КС в России;
- время на доставку от изготовителя на склад филиала;
- время на доставку с КС на склад филиала;
- время на доставку со склада филиала непосредственно на ВУ.

Общая стоимость доставки также является суммой стоимости отдельных частей пути СО. Расчёты производятся отдельно для каждого филиала РТРС по всем группам СО. Размеры, которые необходимо выделить для складских помещений зависят от количества обслуживаемых ВУ.

Рассмотрим логистическую цепочку сервисного обслуживания в контексте службы снабжения. Именно служба снабжения управляет движением СО по логистической цепочке. Используя работу [6] и построенную модель [3] определим возможные пути рационализации перевозок и минимизации затрат на транспортировку СО.

В первую очередь определяются варианты доставки СО: автомобильный, железнодорожный и морской транспорт. Далее строится сетевой график доставки (см. рис. 1) и таблица работ по доставке грузов (см. табл. 3) с учетом прохождения таможи и различных видов транспорта. На основании сетевого графика и таблицы работ определяются работы, которые необходимо выполнить для перевозки СО от производителей к месту назначения, т.е. возможные схемы доставки.

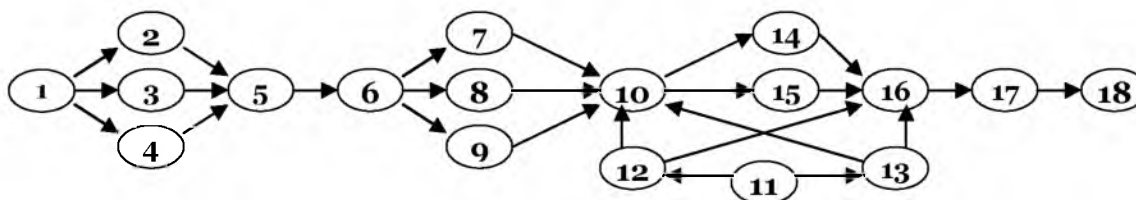


Рис. 1. Сетевой график схем доставки СО

Для определения наиболее рациональной схемы доставки от конкретных производителей на склады конкретного филиала используется методика, включающая в себя следующие процедуры:

1. Уточнение таблицы 3 с учётом особенностей данного филиала, а именно:
 - 1.1. Уточнение перечня работ (в таблицу должны входить только те работы, которые реально проводятся на данном филиале).
 - 1.2. Расчет и запись в таблицу времени выполнения каждой работы.
 - 1.3. Расчет и запись в таблицу стоимость выполнения каждой работы.
2. Уточнение возможных схем доставки по откорректированной табл. 3, а именно:
 - 2.1. Уточнение перечня возможных схем доставки (в таблицу должны входить только те схемы, которые реально используются на данном филиале).
 - 2.2. Расчет и запись в таблицу времени выполнения каждой схемы.
 - 2.3. Расчет и запись в таблицу стоимость выполнения каждой схемы.
3. Выбор наиболее приемлемой схему доставки по соотношению время/стоимость исходя из срочности доставки и наличия финансовых ресурсов.

При организации ПСО каждый вид СР необходимо классифицировать и назначить ответственных за его выполнение (подразделение и должностное лицо). Исполь-



зую разработанную модель [3] и классификацию СР можно предложить для этого следующую методику.

Таблица 3

Работы по доставке средств обслуживания

№ работы		Характеристика работы
1	2	Оформление документов и погрузка на морской транспорт иностранным производителем
1	3	Оформление документов и погрузка на железнодорожный транспорт иностранным производителем
1	4	Оформление документов и погрузка на автомобильный транспорт иностранным производителем
2	5	Разгрузка груза в КС за рубежом и приём на временное хранение
3	5	
4	5	
5	6	
6	7	Прохождение иностранной таможни и погрузка на морской транспорт
6	8	Прохождение иностранной таможни и погрузка на железнодорожный транспорт
6	9	Прохождение иностранной таможни и погрузка на автомобильный транспорт
7	10	Прохождение российской таможни и разгрузка на КС в России
8	10	
9	10	
11	12	Оформление документов и погрузка на железнодорожный транспорт российским производителем
11	13	Оформление документов и погрузка на автомобильный транспорт российским производителем
12	10	Разгрузка груза на российском КС и приём на временное хранение
13	10	
10	14	Выпуск груза из российского КС на железную дорогу
10	15	Выпуск груза из российского КС на автотранспорт
12	16	Приём и разгрузка груза на складе филиала
13	16	
14	16	
15	16	
16	17	
16	17	Погрузка груза на автотранспорт и отправка со склада филиала
17	18	Доставка груза непосредственно на ВУ

Для того, чтобы определить к какому виду СР относится каждая конкретная работа и кто должен её выполнять необходимо сделать следующее. Определить периодичность СР, сложность, необходимость применения специальных инструментов или навыков. Если периодичность выше чем один раз за пол года включительно, то такую СР предлагается относить к работам с высокой периодичностью. Схема определения вида СР представлена на рис. 2.

Применяя данную схему определения вида СР для распределения работ по обслуживанию АМС с учетом видов и периодичности обслуживания АМС, представленных в [1], можно предложить следующее распределение работ по подразделениям и должностным лицам ПСО.

Целесообразно передать филиалу и возложить на дежурных инженеров, т.к. они не требуют специальной квалификации и инструментов и имеют малую периодичность такие работы:

- Обход и осмотр опоры с земли,
- Антикоррозийная смазка канатов,
- Замена перегоревших ламп в светильниках светоограждения
- Внешний осмотр подъемных механизмов

Целесообразно передать бригаде специалистов по обслуживанию АМС, т.к. эти виды СР носят периодический характер и имеют большую периодичность - от полугода до пяти лет, такие работы:



Рис. 2. Схема определения вида и ответственного исполнителя СР.

- Детальный осмотр состояния конструкций опоры,
- Инструментальная (геодезическая) проверка проектного положения ствола опоры,
- Грунтовка и окраска м/к
- Осмотр фундаментов и обволоки,
- Проверка осадки фундаментов,
- Проверка сопротивления изоляции кабелей светоограждения и подогрева антенн,
- Проверка сопротивления заземления антенных опор

Так как персонал филиала не имеет средств обслуживания АМС и все СО АМС сосредоточены у бригады специалистов по обслуживанию АМС (в сервисных центрах, методика распределение которых представлена в работе [7]), то внеплановые работы следует отнести к работам, требующим особой квалификации и оборудования и также возложить их на бригады специалистов по обслуживанию АМС:

- Внеплановое обследование опоры,
- Проверка монтажных стяжений в оттяжках мачт
- Испытание подъемных приспособлений,
- Геодезическая проверка проектного положения стволов и правильности прогиба мачт при поднятом антенном полотне,
- Геодезическая проверка проектного положения мачт при спущенном антенном полотне



Названные работы имеют большую периодичность и, кроме того, эти работы могут выполняться и внепланово при возникновении определённых погодных условий или по требованию контролирующих организаций.

Одним из определяющих факторов организации сервисного обслуживания является выбор вариантов организации сервиса с учетом возможностей логистического аутсорсинга [1]. Трудности осуществления такого выбора обусловлены некоторой противоречивостью требований, предъявляемых к логистике сервисного обслуживания, например, точность поставки (являющаяся основной мерой надежности и доверия) должна сочетаться с необходимостью обеспечения ее гибкости (готовности вносить изменения в заказ). При этом, как правило, использование количественных критериев для сравнений преимуществ или проигрышей возможных вариантов организации чрезвычайно затруднено.

Отсутствие возможностей количественных сравнений при выборе вариантов организации, множественность критериев и их противоречивость преодолевается при создании системы сервисного обслуживания опытом и интуицией разработчиков системы и потребителей продукции, которые при этом выступают в качестве экспертов, оценивающих эффективность того или иного варианта на качественном уровне.

Важнейшим аспектом выбора в этом случае является формирование наборов критериев, позволяющих с позиций каждого из них осуществить сравнения альтернативных вариантов. При этом формирование критериев, а также, в общем случае, набора альтернативных вариантов не является формальной процедурой и осуществляются экспертами, так как необходимо учитывать множество различных требований к организации сервиса. В связи с этим такие процессы выбора альтернатив принято называть *«принятием решений на основе экспертных оценок»*.

Так как критериев несколько, то возникает необходимость определять интегральную оценку предпочтительности того или иного варианта, то есть комплексировать сравнения по различным критериям. Поэтому одной из центральных проблем является разработка процедуры такого комплексирования, начиная с обоснования метода проведения сравнений альтернатив, включая оценивание относительных важностей самих выбранных критериев. Сведения необходимые для проведения сравнений принято называть информационным обеспечением.

Такие процедуры, включая необходимое информационное обеспечение, принято называть процедурами поддержки принятия решений, имея в виду способы их обоснования и рекомендательный характер. Окончательное решение о приемлемости того или иного варианта является прерогативой наделённого соответствующими полномочиями лица, которого принято именовать лицом, принимающим решения (ЛПР).

Очевидно, что процедура поддержки принятия решений при выборе способа организации системы сервиса должна быть иерархической, то есть сначала определяются важности критериев, затем – важности альтернатив с точки зрения каждого из них, а в конце должны определяться интегральные оценки важностей каждой из альтернатив.

Рассмотрим подробнее задачу определения весовостей сравниваемых объектов с некоторой точки зрения (с точки зрения решаемой задачи для критериев или с точки зрения каждого из критериев для альтернатив).

В основе таких сравнений, как было выше отмечено, должны использоваться экспертные оценки, так как критерии в большинстве случаев имеют качественный характер. В соответствии с этим и оценки превосходств/проигрышей с неизбежностью формулируются на качественном уровне, например в виде: «лучше», «превосходят», «существенно превосходят»; «значительно проигрывают» и.п.

Представляется целесообразным для решения задачи выбора из нескольких альтернативных вариантов наиболее с позиций эксперта приемлемого использовать подходы отбора и обработки экспертной информации, которые изначально предназначены для проведения сравнительных исследований. Такими процедурами отбора и обработки экспертной информации, адекватно отражающими сущность принятия ре-



шений по выбору наиболее приемлемого с точки зрения эксперта варианта из некоторого их набора, являются парные сравнения [8]. Основным же инструментом методов парных сравнений служат так называемые матрицы парных сравнений (МПС).

Наиболее распространённой методикой реализации иерархической процедуры отбора и обработки экспертной информации по методу парных сравнений с целью получения интегральных весомостей сравниваемых на основе многих критериев альтернатив является метод анализа иерархий (МАИ) в форме Саати (по имени её главного разработчика).

В настоящее время МАИ достаточно широко применяется для отбора и обработки экспертной информации в задачах поддержки принятия решений при выборе вариантов действий из некоторого их набора. Методика его использования и некоторые примеры применений для решения конкретных задач описана в ряде книг и вошла уже в учебники по управлению [например, 9]. Таким образом, можно констатировать, что эта методика вполне обоснована, апробирована на решении многих задач и получила признание среди профессиональных специалистов по управлению из различных областей человеческой деятельности.

Основная заслуга Саати заключается в разработке этой методики, включая проблему формирования шкал качественных экспертных суждений и количественных значений силы выражаемых ими уровней превосходств одних объектов перед другими. Именно этими числами и предлагается заполнять клетки МПС.

Кроме того, он разработал методы обработки заполненных числами МПС с целью вычисления оценок искомых весомостей, включая вычисления интегральных весомостей при сравнениях на основе многих критериев для многоуровневых иерархий.

Рассмотрим результаты применения метода поддержки принятия решений на основе экспертного оценивания для выбора способа организации логистической системы сервисного обслуживания с учетом нескольких критериев.

Например, могут быть оценены следующие альтернативные способы организации сервиса:

- сервисное обслуживание осуществляется производителем оборудования или его филиалами;
- сервисное обслуживание поручается независимой специализированной фирме;
- для выполнения сервисных работ привлекают посредников (агентские фирмы, дилеры), несущих полную ответственность за качество и удовлетворение претензий по сервису;
- работы, относящиеся к ТО, поручаются персоналу ФГУП РТРС.

При этом предлагается использовать следующие критерии эффективности логистического сервиса:

- Срок поставки – промежуток между датами выдачи и выполнения заказа. Выигрывает на рынке производитель, обеспечивающий меньший срок поставки.
- Обязательность (точность) поставки – оценка верности поставщика согласованным срокам. Она является мерой надежности и доверия, которые клиент проявляет к изготовителю продукции.
- Качество поставок – характеристика доли заказов, выполненных в соответствии с заказом (спецификацией) клиента.
- Информационная готовность – готовность предприятия выдать всю запрашиваемую покупателем информацию относительно поставляемой ему продукции.
- Гибкость – готовность предприятия выполнить вносимые клиентом изменения в ранее оформленный заказ.

Ниже приведены для примера исходная (табл. 4) и конечная (табл. 5) МПС, иллюстрирующие принятие решения по выбору (в данном примере) способа организации сервиса.



Таблица 4

Матрица парных сравнений критериев

	Обязательность (точность) поставки	Качество поставок	Срок поставки	Информационная готовность	Гибкость	Весомости
Обязательность (точность) поставки	1	3,00	2,00	1	3	0,670
Качество поставок	0,333333	1	2,00	0,50	2,00	0,025
Срок поставки	0,5	0,5	1	0,50	1,00	0,005
Информационная готовность	1	2	2	1	2	0,298
Гибкость	0,333333	0,5	1	0,5	1	0,003

Таблица 5

Интегральные весомости вариантов организации сервиса

	Обслуживание производителем	Выполнение работ персоналом ФГУП РТРС	Выполнение работ посредниками	Обслуживание специализированной фирмой
Обязательность (точность) поставки: 0,670	0,190	0,762	0,024	0,024
Качество поставок: 0,025	0,371	0,583	0,029	0,017
Срок поставки: 0,005	0,471	0,471	0,029	0,029
Информационная готовность: 0,298	0,770	0,193	0,036	0,001
Гибкость: 0,003	0,019	0,327	0,327	0,327
Интегральные весомости вариантов организации сервиса $w_i, i = 1, \dots, 4$	0,371	0,583	0,029	0,017

Таким образом, впервые на основе системно-объектного (а не процессного) подхода разработан регламент процесса управления закупками, выполняемый отделом закупок ПСО, на основе визуальной графоаналитической модели сервисного обслуживания РТРС с учетом формализации ее построения. При этом предложен метод рационализации (регламентации) маршрутов доставки средств обслуживания на склады филиалов РТРС, а также методика классифицирования и распределения сервисных работ.

Кроме того, предложен метод поддержки принятия решений на основе экспертных оценок для выбора варианта организации логистической системы сервисного обслуживания с учетом логистического аутсорсинга, который представляет собой метод анализа иерархий с использованием матриц парных сравнений. При этом предложен вариант набора критериев (требований к логистическому сервису) и набор альтернатив (вариантов организации логистики сервиса).

Литература

1. Трубицин С.Н. О задаче создания логистической системы сервисного обслуживания телерадиовещательной сети // Научные ведомости БелГУ. Серия «Информатика и прикладная математика». – 2006. – № 2(31), вып. 3. – С. 98-106.
2. Маторин С.И., Трубицин С.Н. Проектирование логистического сервисного обеспечения телерадиовещательной сети на основе системного подхода «Узел-Функция-Объект» // Вопросы радиоэлектроники. Сер. ЭВТ. №2, 2007. С. 150-159.



3. Маторин С.И., Зимовец О.А., Трубицин С.Н. Визуальные графоаналитические модели для представления знаний о сервисном обслуживании телерадиосети // «Искусственный интеллект и принятие решений». – М. – 2008. – №3. – С. 34-45.
4. Трубицин С.Н., Маторин С.И., Зимовец О.А., Жихарев А.Г. Формализация системно-объектных визуальных моделей сервисной службы телерадиосети // Научные ведомости БелГУ. Сер. Информатика. – №17(57). – Выпуск №8 - 2008. – С. 38-47.
5. Елиферов В.Г., Ретин В.В. Бизнес-процессы: Регламентация и управление. – М.: ИНФРА-М, 2007. – 319 с.
6. Модели и методы теории логистики: 2-е изд. / Под ред. В.С. Лукинского. – СПб.: Питер, 2007. – 448 с.
7. Трубицин С.Н., Маторин С.И. Разработка инфологической модели сервисного обеспечения телерадиовещательной сети // Вопросы радиоэлектроники. Сер. РЛТ. №4 , 2007. С. 155-165.
8. Желяков Е.Г., Щербинина Н.В. Модели и методы системного анализа в экономике. – Белгород: БелГУ, 2006 – 140 с.
9. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Анализ, синтез, планирование решений в экономике. – М.: Финансы и статистика, 2004 – 465 с.

DEVELOPMENT OF METHODS AND TECHNIQUES OF REGULATORY LOGISTIC SYSTEM SERVICE TELERADIOSETI AND EVALUATING ITS EFFECTIVENESS

S.N. TRUBITSIN

*Federal state-owned enterprise
“Russian television and radio
broadcasting network”*

e-mail: matorin@bsu.edu.ru

The results of decision of row of practical tasks are examined on organization of service of television and broadcast network on the basis of system-objective model: regulation of business-process of management and routes of delivery of facilities of service purchases; method of classification and distributing of service works; and also method of support of making a decision on the basis of expert estimations for the choice of variant of organization of the logistic system of service taking into account outsourcing.

Keywords: service of television and radio networks, system-objective approach, business-process of management purchases, method of expert evaluation, method of analysis of hierarchy.