

УДК 338

DOI: 10.34670/AR.2023.56.52.017

Концептуальные основы формирования механизма управления информационно-коммуникационной системой компаний на основе нечеткой модели принятия решений

Третьяков Олег Владимирович

Кандидат экономических наук,
завкафедрой «Инновационные технологии добычи нефти и газа»,
Пермский национальный исследовательский
политехнический университет,
614990, Российская Федерация, Пермь, Комсомольский пр., 29;
e-mail: info@pstu.ru

Аннотация

Современный этап развития экономики характеризуется сокращением времени управленческого цикла коммерческой компании, в рамках которого разработка, принятие и реализация эффективного управленческого решения невозможны без соответствующего объема релевантной информации о различных аспектах внутренней и внешней среды компании. Информатизация общества и сетевой тип экономического устройства обуславливают высокие требования к информационному обеспечению инновационной деятельности компании. В условиях цифровизации экономики существенную роль приобретает скорость принятия управленческих решений руководителями компаний, опирающихся на своевременную и достоверную информацию, получаемую путем коммуникации с внутренним и внешним окружением. В статье обоснована необходимость разработки механизма управления информационно-коммуникационной системой компании с использованием нечеткой модели, позволяющий не только оценивать систему коммуникаций, но и получать на выходе управленческие решения. В сложных экономических условиях при изменяющихся факторах внешней и внутренней среды компания стремится развиваться и поддерживать свою конкурентоспособность. Особую роль в этом играет эффективный и результативный организационно-экономический механизм управления информационно-коммуникационной системой, который позволяет достигать поставленных целей в заданный период времени и с оптимальным объемом расходования ресурсов.

Для цитирования в научных исследованиях

Третьяков О.В. Концептуальные основы формирования механизма управления информационно-коммуникационной системой компаний на основе нечеткой модели принятия решений // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2023. Том 13. № 1А. С. 162-173. DOI: 10.34670/AR.2023.56.52.017

Ключевые слова

Концептуальная модель, механизм управления, информационно-коммуникационная система, нечеткая модель, экономика.

Введение

Современный этап развития экономики характеризуется сокращением времени управленческого цикла коммерческой компании, в рамках которого разработка, принятие и реализация эффективного управленческого решения невозможны без соответствующего объема релевантной информации о различных аспектах внутренней и внешней среды компании. Информатизация общества и сетевой тип экономического устройства обуславливают высокие требования к информационному обеспечению инновационной деятельности компании. Одной из особенностей сетевой экономики является увеличение числа связей, переизбыток информации в сетевом пространстве. В данных условиях эффективность функционирования информационных систем и информационных служб являются основой конкурентоспособности компании в краткосрочном и долгосрочном периоде [Кунгурцева, 2016]. Динамичное развитие сети Интернет и ее внедрение во все сферы и направления деятельности функционирующих в современных условиях хозяйствования компаний, стало необходимым и достаточным условием актуализации потребности в выполнении информационной системой не только информационной, но и коммуникационной функции. Последняя при продолжающемся ужесточении конкурентной борьбы и нарастающей нестабильности внешней среды призвана обеспечить относительно неизменный уровень финансовых результатов коммерческой компании посредством достижения и поддержания высокой степени лояльности потребителей как к компании, так и к выпускаемой продукции, оказываемым услугам. Как следствие, значительно возрастает роль коммуникационной функции информационной системы, инструменты и средства реализации которой, то есть содержание информации, формы ее представления и каналы распространения, занимают доминирующее положение в обеспечении требуемого для сохранения текущего положения компании в отрасли или расширения масштабов ее деятельности [Хараджян, 2013]. Менеджменту коммерческих компаний на современном этапе развития экономических отношений и с учетом настоящего уровня развития информационных технологий, необходимо прикладывать усилия к разработке, внедрению в их деятельность, функционированию и развитию информационно-коммуникационной системы [Толстяков, Зюкин, 2012].

Процесс принятия управленческих решений должен представлять собой алгоритм, который максимально приспособлен к решению задач в управлении компанией. Основной проблемой в данном процессе является необходимость выбора наилучшего решения из множества возможных или упорядочение вариантов по их предпочтительности. Нечеткое моделирование – одна из перспективных областей современных информационных технологий. Ее развитие определяется двумя факторами. С одной стороны, традиционные методы моделирования не дают результата, когда исходное описание проблемы является неточным. С другой, попытка учесть исчерпывающую информацию для построения математической модели сложной реальной ситуации приводит к недопустимому увеличению времени реакции такой информационной системы. Именно в таких случаях технология нечеткого моделирования, ориентированная на построение моделей, учитывающих неполноту и неточность исходных данных, оказывается наиболее конструктивной.

Методология и источники

В рамках проведения исследований по теме данной статьи были использованы методы анализа и синтеза, в частности, при изучении подходов к понятиям «механизм» и

«организационный механизм»; структурно-функциональный и метод обобщения – при исследовании особенностей элементов структуры и функционирования «организационно-экономического механизма»; метод графического моделирования – в рамках построения концептуальной модели организационно-экономического механизма управления информационно-коммуникационной системой компании.

Сегодня существует достаточно много подходов к определению и пониманию организационно-экономического механизма. Подходы к понятию «организационно-экономический механизм управления» в определенной эволюционной последовательности представлены в таблице 1 [Бабкин, Ташенова, 2020, 60].

Таблица 1 - Подходы к определению понятия «организационно-экономический механизм управления»

Автор (год)	Определение
Корсак М.М., Сурдо А.П. (2018)	«...организационно-экономический механизм управления представляет собой интеграцию организационного и экономического механизмов, включающих в себя организационно-экономические методы, рычаги, инструменты воздействия на управляемый объект».
Райзберг Б.А. (1996)	«...совокупность организационных структур, методов и правовых форм управления, на основе которых реализуется процесс воспроизводства».
Рахимова Б.Х. (2015)	«...процесс переработки элементов управления в механизмы управления, в процессе налаживания деятельности предприятия».
Хисамова А.И. (2015)	«...под организационно-экономическим механизмом понимается документально регламентированный и целенаправленный процесс решения частных задач функционирования предприятия, предполагающий управление и самоуправление на основе совокупности приемов, способов и норм формирования и регулирования отношений между элементами механизма».
Здольникова С.В. (2016)	«...совокупность взаимосвязанных элементов, включающих принципы преобразования входных и выходных параметров, прикладные функции, применяемые методы и технологии, а также организационных и экономических воздействий субъекта на объект, направленных на обеспечение процесса управления непрерывным развитием объекта».
Хачатурян М.В. (2016)	«организационно-экономический механизм управления представляет собой систему мер и инструментов законодательного, исполнительного и контролирующего характера, осуществляемых компетентными государственными учреждениями и общественными организациями в целях стабилизации и адаптации существующей социально-экономической системы к изменяющимся условиям».

Важно заметить, что до сих пор не существует единства мнений среди ученых в определении понятия «организационно-экономический механизм управления». Анализ показывает, что преобладает системный подход, при этом, у ряда авторов наблюдается присутствие «совокупности» в определениях. Здесь следует отметить, что совокупность – это не есть система, и не каждая представленная или анализируемая совокупность может/должна обладать качеством «системности». Для совокупности может быть присуща разобщенность в компонентах, поверхностная связь между объектами, тогда как для системы всегда характерна четкая структура, наличие ярко выраженных взаимосвязей между структурными компонентами, а также нацеленность на выполнение поставленных задач.

В целом, можно выделить следующие особенности организационно-экономического

механизма управления: наличие цели и задач управления; присутствие объекта и субъекта управления; влияние внешних и внутренних факторов на процесс управления; наличие ресурсов, необходимых для осуществления управления и непосредственно функционирования самого субъекта; присутствие совокупности элементов, собственно образующих и формирующих структуру организационно-экономического механизма; использование определенных рычагов воздействия, как правило, экономического и организационного характера; наличие эффекта управления в виде результата, который либо является оптимальным, либо требует пересмотра / доработки [там же, 60].

Организационно-экономический механизм управления информацией и коммуникациями – это совокупность организационных и экономических форм, структур, методов и инструментов управления, позволяющих принимать обоснованные решения и осуществлять необходимые воздействия на всех этапах управления коммуникациями [Суровцева, Рубин, 2005].

Результаты и их обсуждение

Диагностика существующей системы коммуникации компании является первым этапом концептуальной схемы формирования механизма управления информацией и коммуникациями (рис. 1).

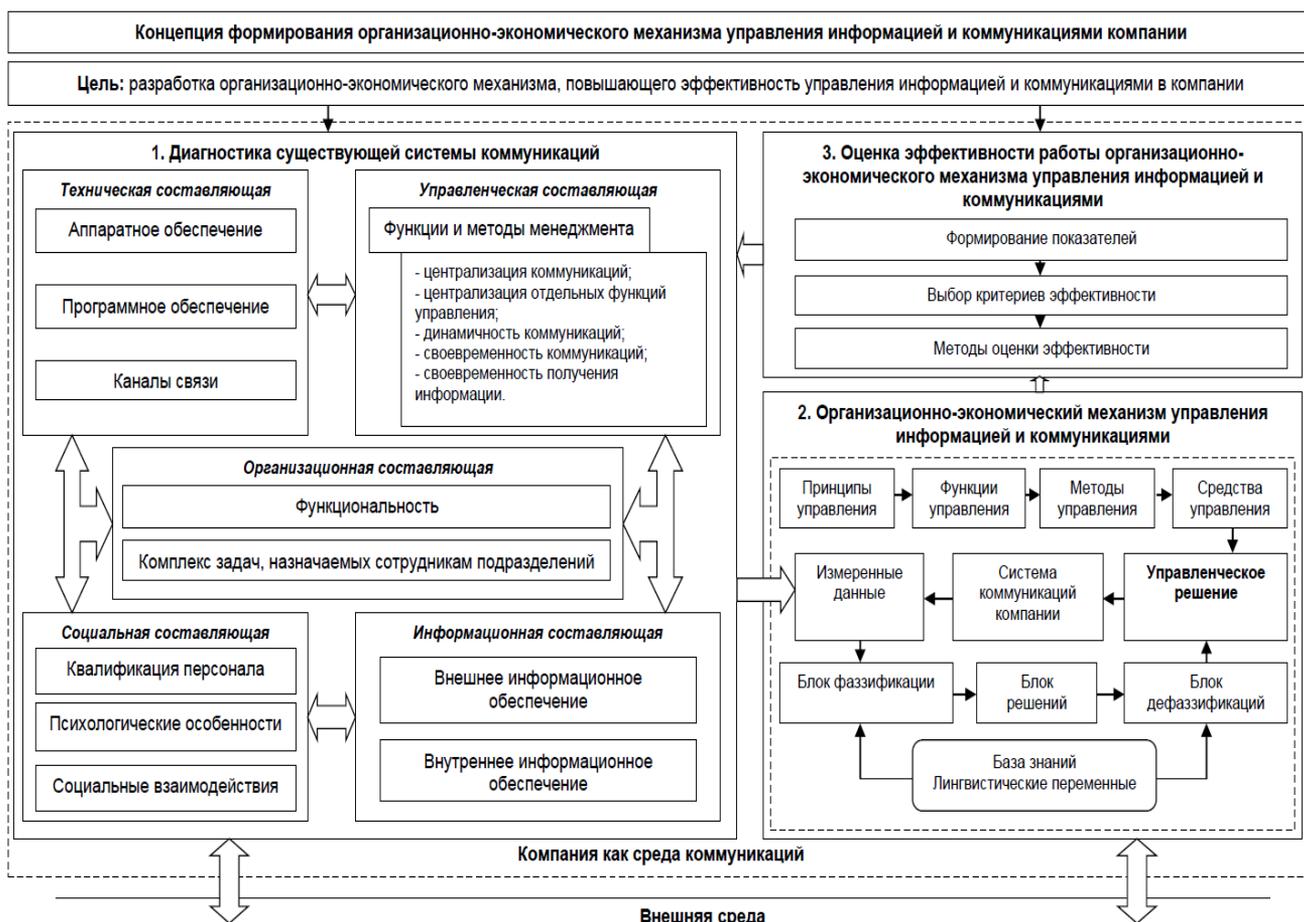


Рисунок 1 - Концепция формирования организационно-экономического механизма управления информацией и коммуникациями в компаниях (Авторская разработка)

Анализ и выявление потребностей в развитии системы коммуникаций делают актуальным выбор механизма управления, который позволит осуществить принятие обоснованных управленческих решений.

Характеристика этапов организационного механизма управления коммуникациями представлена на рисунке 2:

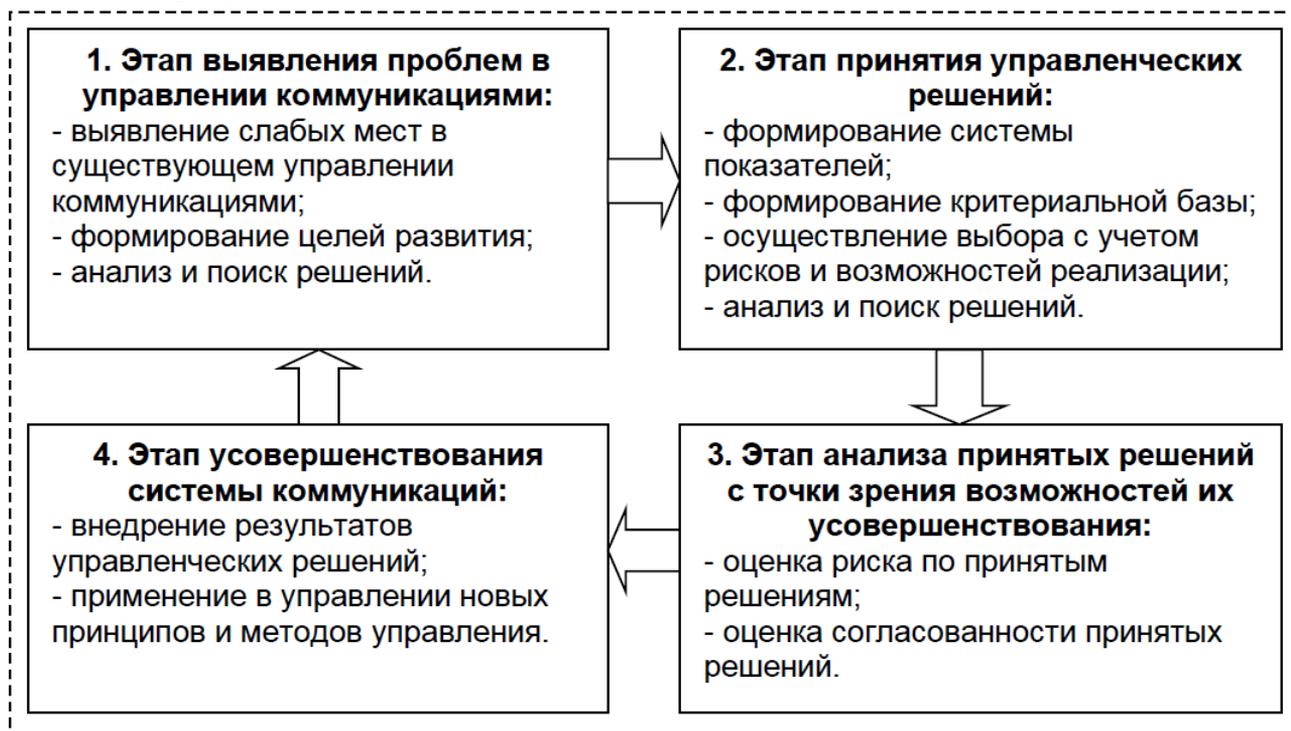


Рисунок 2 - Этапы организационного механизма управления информацией и коммуникациями (Авторская разработка)

- этап выявления проблем в управлении коммуникациями компании.

На этом этапе происходит идентификация требований к управлению, выявление слабых и сильных сторон существующих методов. Происходит попытка количественно оценить эффективность работы системы коммуникаций. На основании проведенной оценки происходит формирование целей развития системы коммуникаций, анализ и поиск решений;

- этап принятия управленческого решения. На данном этапе необходимо сделать выбор из нескольких предложенных альтернатив (вариантов решений). С этой целью формулируется система показателей, формируется критериальная база, осуществляется выбор управленческого решения. Возможна ситуация, в которой управленческое решение должно быть принято в условиях неопределенности. На данном этапе осуществляется разработка средств управления коммуникациями компании;

- этап анализа принятых решений с точки зрения возможностей их совершенствования. На данном этапе осуществляется оценка возможных рисков от принятия того или иного управленческого решения. Осуществляется обеспечение согласованности по принятым решениям;

- на этапе усовершенствования системы коммуникаций должны быть приняты меры по устранению недостатков работы системы коммуникаций, основанные на соответствующих управленческих решениях, а именно: разработаны и внедрены новые цели, функции и методы управления. В рамках усовершенствования системы управления коммуникациями возможно

изменение организационной структуры компании.

Элементами механизма управления коммуникациями являются объект управления, цели, функции, методы и структуры субъекта управления.

Поскольку механизм управления коммуникациями формируется на основании системного подхода, определим его объект и субъект.

Объектом управления является система коммуникаций, включающая социальную, управленческую, информационную, техническую и организационную составляющие.

Субъектом управления выступают руководители управления коммуникациями, каждый из которых воздействует на них путем реализации своих функций. Субъект управления вырабатывает управляющее воздействие в виде приказа, команды, сигнала, которое передается объекту управления.

Согласно системному подходу, механизм управления коммуникациями в общем виде является открытой системой со входом и выходом. На входе поступают ресурсы, на выходе он отдает во внутреннюю и внешнюю среду неиспользованные и преобразованные ресурсы. Управленческое воздействие на объекты управления можно рассматривать и в качестве выхода механизма. В качестве объекта управления механизма выступает система коммуникаций (социальная, управленческая, информационная, техническая и организационная составляющие).

Механизм управления является составляющим внутренней среды и неотделим от компании. Поэтому специфика элементов такого механизма в первую очередь определяется особенностями конкретной компании. Каждый элемент механизма по отдельности не обладает теми свойствами, которыми обладает их совокупность. То есть механизм управления, выступая совокупностью определенных элементов, обладает иным набором свойств, проявляющихся только в объединении специфических элементов.

Главная задача механизма управления коммуникациями – организация процесса управления коммуникациями компании. В соответствии с главной задачей назначение механизма управления коммуникациями должно заключаться в следующем: формирование системы управления коммуникациями компании и обеспечение ее адекватности складывающимся внешним и внутренним условиям деятельности; принятие оперативных управленческих решений; обеспечение эффективной циркуляции информации в рамках коммуникационного процесса; реализация стимулов, направленных на повышение эффективности коммуникаций; распределение обязанностей между субъектами управления коммуникациями.

Завершающим этапом является оценка эффективности механизма управления коммуникациями, она определяется комплексным эффектом от реализации мероприятий по управлению коммуникациями. Эффективным можно считать лишь такое управление коммуникациями, которое ориентировано на долгосрочные интересы развития компании. Для решения этой задачи необходимо совершенствование организационно-экономического механизма управления коммуникациями, обеспечивающего реализацию основных этапов управления организационными коммуникациями» [Суровцева, 2018, 126].

Для оценки эффективности коммуникаций необходима разработка алгоритма оценки коммуникационных процессов, который даст возможность ориентироваться на реализацию долгосрочных интересов развития компании на основе создания благоприятных коммуникационных условий.

Степень неопределенности в проблеме диагностики системы коммуникаций существенна, так как многие оценки носят нечеткий характер. Связь неопределенности с математическим

аппаратом их преодоления представлена на рисунке 3.

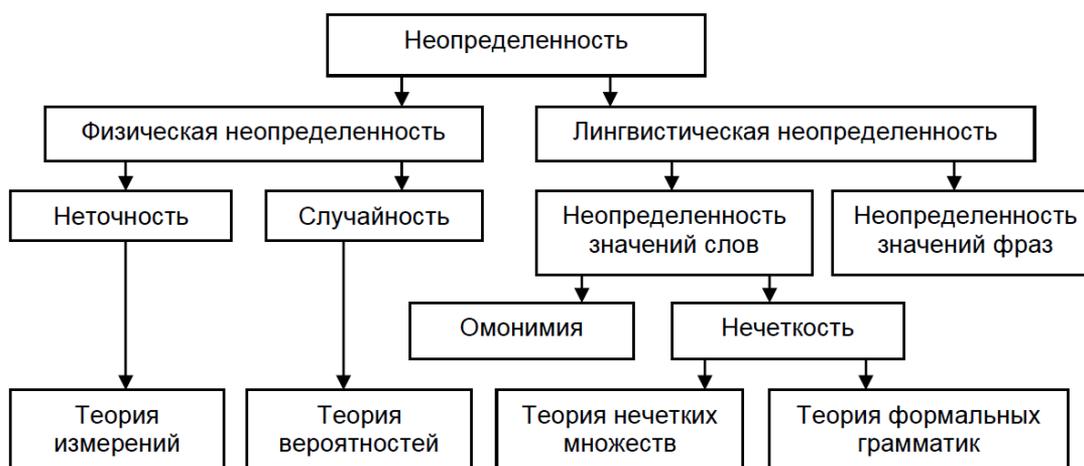


Рисунок 3 - Методы преодоления неопределенности (Авторская разработка)

Вместе с тем условия цифровизации экономики выдвигают актуальную задачу оценки уровня развития коммуникаций с точки зрения их эффективности в целом. По этой причине предлагается вариант разработки организационно-экономического механизма управления информацией и коммуникациями с использованием нечеткой модели с целью принятия оптимальных управленческих решений.

Нечеткая логика является основой для реализации методов нечеткого управления, которая более естественно описывает характер человеческого мышления и ход рассуждений, чем традиционные формально-логические системы. Именно поэтому изучение и использование математических средств для представления нечеткой исходной информации позволяет строить модели, которые наиболее адекватно отражают различные аспекты неопределенности, постоянно присутствует в окружающей реальности [Леоненков, 2005, 11].

Управление коммуникациями в компаниях еще не получило значительного распространения, в связи с чем многие руководители только начинают задумываться о необходимости и целесообразности использования методик и механизмов их оценки. В связи с этим существует ряд сложностей. Во-первых, необходимо определить набор таких показателей, которые смогут адекватно оценивать уровень развития коммуникаций; во-вторых, диапазон изменения значений выбранных показателей может варьироваться для компаний различного размера и сферы деятельности; в-третьих, по разрозненным коэффициентам не всегда простой задачей является получение некоторого вывода или управленческого решения.

С целью решения перечисленных проблем автором предпринята попытка разработки механизма управления коммуникациями с использованием нечеткой продукционной модели, который позволит принимать оптимальные управленческие решения.

Преимущества в использовании нечетких моделей следующие [Боднар, 2015, 10-11]:

- возможность оперировать нечеткими входными данными;
- возможность нечеткой формализации критериев оценки и сравнения: оперирование критериями «большинство», «возможно», «преимущественно»;
- возможность проведения качественных оценок, как входных данных, так и выходных результатов: возможно оперирование не только значениями данных, но и их степенью

достоверности и ее распределением;

–возможность проведения быстрого моделирования сложных динамических систем и их сравнительный анализ с заданной степенью точности: оперируя принципами поведения системы, описанными fuzzy–методами, во–первых, нет затрат времени на выяснение точных значений переменных и составление описывающих уравнений, во–вторых, имеется возможность оценить разные варианты выходных значений.

Общая структура нечеткой продукционной модели выглядит следующим образом (рис. 4) [Пенькова, Боднар, 2012, 251].



Рисунок 4 - Структура нечеткой продукционной модели

Нечеткая продукционная модель состоит из трех основных этапов: фаззификация, вывод, дефаззификация.

На первом этапе фаззификации происходит приведение к нечеткости, т.е. для четких числовых данных вычисляют их степени принадлежности. Для каждой входной переменной необходимо определить K функций принадлежности, их параметры будут различны, а тип может быть одинаковым. Использование однотипных функций принадлежности позволяет упростить математическое описание процедуры фаззификации.

Под выводом понимается получение результирующих функций принадлежности для каждой из выходных переменных. Этот блок включает в себя базу правил, механизм вывода и набор функций принадлежности для каждой из выходных переменных.

База правил содержит логические причинно-следственные взаимосвязи между выходными и входными переменными. Механизм вывода обеспечивает выбор правил, отвечающих значениям степеней принадлежности, полученных в блоке фаззификации.

Заключительный этап дефаззификации подразумевает приведение к четкости, на основании функции принадлежности производится вычисление значений выходных переменных.

Таким образом, на основании входящих данных и продукционной базы правил на выходе системы будет предоставлена возможность получения некоторого управленческого решения.

Для оценки системы коммуникаций нечеткая продукционная модель выглядит следующим образом (рис. 5) [там же, 252]. Кроме основных компонентов нечеткой продукционной модели, в ней присутствует сама система коммуникаций компании, предоставляющая исходные данные для блока фаззификации, управление которой происходит на основании управленческого решения, сформированного на выходе из блока дефаззификации.

Также вынесена в отдельный блок база знаний, лингвистические переменные и нечеткие правила, позволяющие формировать нечеткий вывод и приводить полученные результаты к четкости.

Методологический подход к моделированию системы управления коммуникациями, в основу которого положен инструментарий нечеткой логики, состоит из шести основных этапов.

Первый этап моделирования состоит в определении показателей. С этой целью необходимо определить набор коэффициентов, которые могут достоверно отразить уровень развития коммуникаций для компаний.

На втором этапе происходит определение лингвистических переменных. Для формирования базы знаний при моделировании механизма управления коммуникациями предприятия на основе методов нечеткой логики могут быть использованы три термина для каждой переменной. Для оценки всех показателей формируется единая шкала из трех качественных термов: Н – низкий уровень развития коммуникаций, В – высокий уровень развития коммуникаций [Боднар, 2015, 12].

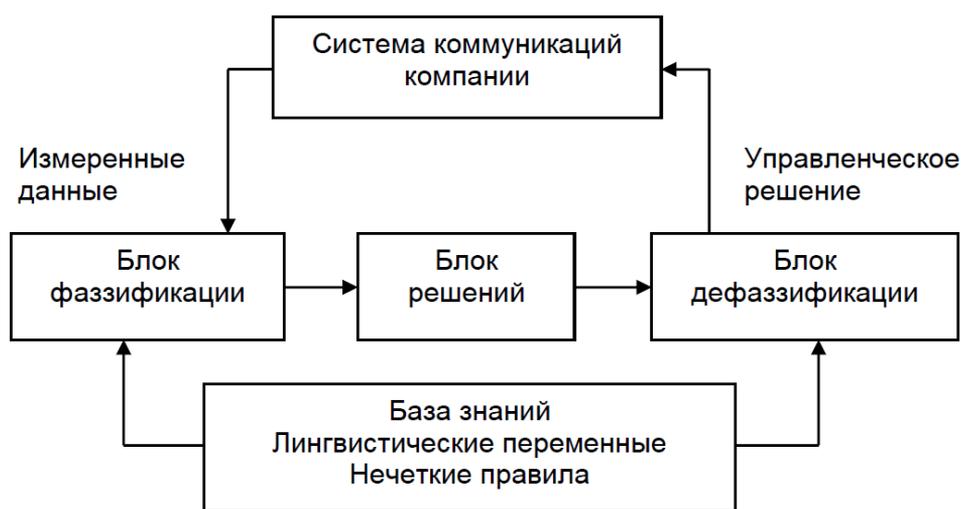


Рисунок 5 - Механизм управления коммуникациями на основе нечеткого моделирования

Третий этап состоит в определении функций принадлежности. С целью снижения неопределенности при разграничении уровней параметра следует построить функции принадлежности всех нечетких термов как входящих, так и выходящих переменных, чтобы получить возможность осуществлять адекватную классификацию уровней всех показателей. Для этого необходимо определить возможный диапазон входных факторов и результирующего показателя, после этого необходимо задать общий вид функций принадлежности нечетких термов всех переменных. С этой целью используются квазиколоколообразные функции принадлежности, которые аналитически могут быть представлены функцией [Бизянов, 2012, 152]:

$$\mu^T(X) = \frac{1}{1 + \left(\frac{X - b_T}{c_T}\right)^2},$$

где T – лингвистический терм из множества {Н,С,В};

c – коэффициент сжатия-растяжения функции;

b – координата максимума функции $\mu(b) = 1$.

Реализацию механизма, основанного на процессе композиционного нечеткого вывода, производят при помощи инструментального средства MATLAB пакетом Fuzzy Logic Toolbox [Леоненков, 2005].

Четвертый этап состоит в формировании набора правил. Экспертная система на базе

нечетких знаний должна содержать такой механизм принятия решений, чтобы можно было делать вывод об уровне развития коммуникационной системы компании на основе всей необходимой исходной информации, получаемой от пользователя. В основу системы необходимо положить знания, которые относятся к определению уровня развития коммуникаций, и сформировать систему нечетких логических правил.

На пятом этапе происходит настройка параметров модели. Ее необходимо провести на основании данных компаний, имеющих высокий и низкий уровни использования коммуникаций. При оптимизации модели на имеющемся статистическом материале эффективность ее логического вывода существенно повышается.

Шестой заключительный этап моделирования заключается в принятии управленческого решения. После построения и настройки параметров модели ее используют для оценки уровня развития системы коммуникаций компании, на основе рассчитанных входных показателей и экспертных суждений. Окончательное решение модели относительно текущего уровня развития системы коммуникаций компании выбирается такое, для которого функция принадлежности выходной переменной будет наибольшей для заданных значений показателей деятельности компании [Бизянов, 2012].

Применение данной модели позволяет получить некоторое управленческое решение. В результате использования нечеткого моделирования может быть получен целостный механизм, непосредственно оказывающий влияние на систему коммуникаций компании. При управлении современной компанией в условиях цифровизации экономики нечеткие модели представляют собой современный инструментарий для анализа и формирования управленческих решений. Подход на основе теории нечетких множеств является альтернативой общепринятым количественным методам анализа экономических систем.

Заключение

Таким образом, в сложных экономических условиях при изменяющихся факторах внешней и внутренней среды компания стремится развиваться и поддерживать свою конкурентоспособность. Особую роль в этом играет эффективный и результативный организационно-экономический механизм управления информационно-коммуникационной системой, который позволяет достигать поставленных целей в заданный период времени и с оптимальным объемом расходования ресурсов. В связи с этим каждому экономическому субъекту необходимо оценивать организационно-экономический механизм управления и выявлять резервы для его развития. Под организационно-экономическим механизмом управления понимается документально регламентированный и целенаправленный процесс решения частных задач функционирования компании, предполагающий управление и самоуправление на основе совокупности приемов, способов и норм формирования и регулирования отношений между элементами механизма. К элементам организационно-экономического механизма относятся: субъект и объект управления, цель управления, научные подходы и принципы управления, технологии и инструменты управления. Под нечеткой моделью понимают информационно-логическую модель системы, построенную на основе теории нечетких множеств и нечеткой логики. Сложность решения проблем в процессе управления компанией постоянно возрастает, что определяет необходимость использования для обоснования решений более совершенных методологических положений, методов и методических рекомендаций.

Библиография

1. Бабкин А.В., Ташенова Л.В. Концептуальная модель организационно-экономического механизма управления цифровым потенциалом системообразующего инновационно-активного промышленного кластера // *Естественно-гуманитарные исследования*. 2020. № 29 (3). С. 58-63.
2. Бизянов Е.Е. Нечеткие модели и нейронные сети в анализе и управлении экономическими объектами. Донецк: Юго-Восток, 2012. 386 с.
3. Боднар А.В. Механизм управления коммуникациями коммерческого банка на основе применения нечеткой модели принятия решения // *Экономика и банки*. 2015. № 1. С. 10-16.
4. Кунгурцева В.С. Структура и особенности формирования информационного обеспечения инновационной деятельности предприятия // *Перспективы развития информационных технологий*. 2016. № 29. С. 98-102.
5. Леоненков А.В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH. СПб.: БХВ-Петербург, 2005. 736 с.
6. Пенькова И.В., Боднар А.В. Механизм управления коммуникациями на основе применения нечеткой модели // *Проблемы экономики*. 2012. № 4. С. 250-254.
7. Суровцева Е.С. Актуальные проблемы управления организационными коммуникациями // *Вестник Тамбовского государственного университета*. 2018. № 2 (58). С. 125-127.
8. Суровцева Е.С., Рубин Г.Я. Механизм построения эффективной коммуникационной системы в организации // *Организатор производства*. 2005. № 3. С. 38-41.
9. Толстяков Р.Р., Зюкин С.Г. Маркетинговая информационная система как инструмент менеджмента предприятия // *Вестник Тамбовского государственного университета. Серия: Гуманитарные науки*. 2012. № 12 (116). С. 84-88.
10. Хараджян Л.В. Классификация факторов конкурентоспособности корпорации (на примере консервной промышленности) // *Экономика и предпринимательство*. 2013. № 4 (33). С. 319-327.

Conceptual foundations for the formation of a mechanism for managing the information and communication system of companies based on fuzzy decision-making model

Oleg V. Tret'yakov

PhD in Economics,
Head of Innovative Technologies of Oil and Gas Production Department,
Perm National Research Polytechnic University,
614990, 29, Komsomolskii ave., Perm, Russian Federation;
e-mail: info@pstu.ru

Abstract

The current stage of economic development is characterized by a reduction in the time of the management cycle of a commercial company, within which the development, adoption and implementation of an effective management decision is impossible without an appropriate amount of relevant information about various aspects of the internal and external environment of the company. Informatization of society and the network type of economic structure determine the high requirements for information support for the company's innovative activities. In the context of the digitalization of the economy, the speed of making managerial decisions by company leaders based on timely and reliable information obtained through communication with the internal and external environment acquires a significant role. The article substantiates the need to develop a mechanism for managing the information and communication system of a company using a fuzzy model, which allows not only to evaluate the communication system, but also to obtain management decisions as a result. In difficult economic conditions with changing factors of the external and internal

Oleg V. Tret'yakov

environment, the company seeks to develop and maintain its competitiveness. A special role in this is played by an effective and efficient organizational and economic mechanism for managing the information and communication system, which allows you to achieve your goals in a given period of time and with the optimal amount of resource spending.

For citation

Tret'yakov O.V. (2023) Kontseptual'nye osnovy formirovaniya mekhanizma upravleniya informatsionno-kommunikatsionnoi sistemoi kompanii na osnove nechetkoi modeli prinyatiya reshenii [Conceptual foundations for the formation of a mechanism for managing the information and communication system of companies based on fuzzy decision-making model]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 13 (1A), pp. 162-173. DOI: 10.34670/AR.2023.56.52.017

Keywords

Conceptual model, control mechanism, information and communication system, fuzzy model, economics.

References

1. Babkin A.V., Tashenova L.V. (2020) Kontseptual'naya model' organizatsionno-ekonomicheskogo mekhanizma upravleniya tsifrovym potentsialom sistemoobrazuyushchego innovatsionno-aktivnogo promyshlennogo klastera [Conceptual model of the organizational and economic mechanism for managing the digital potential of a system-forming innovative and active industrial cluster]. *Estestvenno-gumanitarnye issledovaniya* [Natural Humanitarian Research], 29 (3), pp. 58-63.
2. Bizyanov E.E. (2012) *Nechetkie modeli i neironnye seti v analize i upravlenii ekonomicheskimi ob"ektami* [Fuzzy models and neural networks in the analysis and management of economic objects]. Donetsk: Yugo-Vostok Publ.
3. Bodnar A.V. (2015) Mekhanizm upravleniya kommunikatsiyami kommercheskogo banka na osnove primeneniya nechetkoi modeli prinyatiya resheniya [A mechanism for managing communications of a commercial bank based on the use of a fuzzy decision-making model]. *Ekonomika i banki* [Economics and Banks], 1, pp. 10-16.
4. Kharadzhyan L.V. (2013) Klassifikatsiya faktorov konkurentosposobnosti korporatsii (na primere konservnoi promyshlennosti) [Classification of Corporation Competitiveness Factors (on the Example of the Canning Industry)]. *Ekonomika i predprinimatel'stvo* [Economics and Entrepreneurship], 4 (33), pp. 319-327.
5. Kungurtseva V.S. (2016) Struktura i osobennosti formirovaniya informatsionnogo obespecheniya innovatsionnoi deyatel'nosti predpriyatiya [Structure and features of the formation of information support for the innovative activity of the enterprise]. *Perspektivy razvitiya informatsionnykh tekhnologii* [Prospects for the development of information technologies], 29, pp. 98-102.
6. Leonenkov A.V. (2005) *Nechetkoe modelirovanie v srede MATLAB i fuzzyTECH* [Fuzzy modeling in MATLAB and fuzzyTECH]. St. Petersburg: BKhV-Peterburg Publ.
7. Pen'kova I.V., Bodnar A.V. (2012) Mekhanizm upravleniya kommunikatsiyami na osnove primeneniya nechetkoi modeli [Mechanism of communication management based on the use of a fuzzy model]. *Problemy ekonomiki* [Problems of Economics], 4, pp. 250-254.
8. Surovtseva E.S. (2018) Aktual'nye problemy upravleniya organizatsionnymi kommunikatsiyami [Actual problems of management of organizational communications]. *Vestnik Tambovskogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of the Tambov State University], 2 (58), pp. 125-127.
9. Surovtseva E.S., Rubin G.Ya. (2005) Mekhanizm postroeniya effektivnoi kommunikatsionnoi sistemy v organizatsii [The mechanism for building an effective communication system in an organization]. *Organizator proizvodstva* [Production Manager], 3, pp. 38-41.
10. Tolstyakov R.R., Zyukin S.G. (2012) Marketingovaya informatsionnaya sistema kak instrument menedzhmenta predpriyatiya [Marketing information system as a tool for enterprise management]. *Vestnik Tambovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Gumanitarnye nauki* [Bulletin of the Tambov State University. Series: Humanities], 12 (116), pp. 84-88.