

Интернет-журнал «Наукovedение» ISSN 2223-5167 <http://naukovedenie.ru/>

Том 8, №1 (2016) <http://naukovedenie.ru/index.php?p=vol8-1>

URL статьи: <http://naukovedenie.ru/PDF/06EVN116.pdf>

DOI: 10.15862/06EVN116 (<http://dx.doi.org/10.15862/06EVN116>)

Статья опубликована 03.02.2016.

Ссылка для цитирования этой статьи:

Шаталова Т.Н., Жирнова Т.В. Инновационный подход к разработке комплексной системы принятия решений в контроллинговой деятельности промышленного предприятия // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 8, №1 (2016) <http://naukovedenie.ru/PDF/06EVN116.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/06EVN116

УДК 330.35

Шаталова Татьяна Николаевна

ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова»
Филиал в г. Самара, Россия, Самара¹
Зав. кафедрой «Мировая экономика и менеджмент»
Доктор экономических наук, профессор
E-mail: prof.shatalova@gmail.com
РИНЦ: http://elibrary.ru/author_profile.asp?id=692241

Жирнова Татьяна Викторовна

ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова»
Филиал в г. Самара, Россия, Самара
Доцент кафедры «Мировая экономика и менеджмент»
Кандидат экономических наук
E-mail: jtv.80@mail.ru
РИНЦ: http://elibrary.ru/author_profile.asp?id=220335

Инновационный подход к разработке комплексной системы принятия решений в контроллинговой деятельности промышленного предприятия

Аннотация. Предложена и реализована концепция комплексной системы поддержки принятия решений по управлению инновационными проектами. Обосновано что инновационная подсистема «Управление изменениями и контроллинг проекта» является ключевой моделью, так как по сути с неё всегда начинается комплексная система поддержки принятия решений по управлению инновационными проектами и ею завершается. В основе концепции системы управления проектами авторов лежат методы и технологии проектного управления, теория принятия решений и технология интеллектуальной обработки информации. Представлены принципы построения системы управления проектами: информация и неопределенность в системе управления проектами должны быть представлены в нечеткомножественном виде; многоуровневость и иерархичность системы, в которой каждый уровень иерархии и каждый элемент уровня должны быть обеспечены необходимой информацией для решения задач соответствующего уровня; система управления проектами должна являться интеллектуализированной системой поддержки принятия решений; система

¹ 443076, Россия, Самарская область, Самара, Балаковская улица, д. 6, кв. 75

должна представлять собой комплексную многофункциональную систему поддержки принятия решений.

Рассматриваются особенности системы управления проектами в условиях неопределенности. Авторами предлагаются методы и модели теории нечетких множеств для описания систем управления проектами в условиях различного рода неопределенностей.

Ключевые слова: инновационная система поддержки принятия решений; контроллинг проекта; управление проектом

Под контроллингом нами понимается система управления достижением целей. При этом контроллинг является неотъемлемой частью управления предприятием. Современный менеджмент предприятия разделяется на две группы: оперативный (краткосрочный) и стратегический (долгосрочный, перспективный). Именно контроллинг позволяет осуществлять постоянный контроль за достижением как стратегических, так и оперативных целей деятельности предприятия. Исходя из этого, контроллинг - это прежде всего инновационная система, включающая в себя стратегический и оперативный аспекты.

Стратегический инновационный аспект контроллинга проявляется в координации функций стратегического планирования, контроля и системы стратегического информационного обеспечения, которые своей совокупностью входят в общую систему управления проектами. Под управлением проектами (далее - УП) мы понимаем многоаспектную творческую деятельность по управлению целями, а так же такими категориями как время, стоимость, ресурсы, команда, риски, интеграция проекта. Качественное осуществление такой деятельности невозможно без применения компьютерных средств и технологий.

Современный рынок программного обеспечения по УП представлен широким ассортиментом специализированного программного обеспечения, которое позволяет автоматизировать такие основные процессы УП и календарно – ресурсного планирования: работы по линейному и сетевому моделированию и планированию проекта, построение различных графиков, отслеживанию состояния работ по проекту и др. функции УП.

Российский рынок программных средств УП представлен всеми секторами мирового рынка от недорогих и простых до очень дорогих и мощных. К недорогим пакетам УП на российском рынке можно отнести такие как Microsoft Project, Time Line, Open Plan; к дорогим профессиональным программным средствам – Artemis Prestige и Primavera Project Planner. Так же существуют отечественные программы управления проектами, среди которых благодаря свои возможностям выделяется пакет Spider Project.

К сожалению, несмотря на существование разнообразных автоматизированных средств УП, многие важные процессы и задачи УП либо вовсе не имеют необходимую компьютерную поддержку либо их компьютерная поддержка осуществляется не достаточно полно.

В современных условиях проекты и условия их реализации становятся все более сложными, увеличивается круг решаемых задач, но разработанные на сегодняшний день программные средства по УП не охватывают всего круга вопросов, возникающих при УП. Особенно это ощущается при УП, не имеющими аналогов в прошлом, поэтому при планировании и выполнении таких проектов используется неполная или неточная информация. Такая ситуация характерна в первую очередь для инновационных проектов, проектов по разработке новых технологий и продуктов, и конечно же проектов в сфере информационных технологий.

При планировании и реализации различных проектов зачастую приходится решать большое количество неформализованных и слабоформализованных задач. Используемая в качестве исходной для решения этих задач качественная информация обрабатывается с помощью специализированных методов обработки (например, с помощью метода теории нечетких множеств, метода нечеткой логики, интеллектуальных методов обработки информации).

Проанализировав наиболее известные инновационные пакеты программных средств по УП можно сделать вывод, что в существующих программных средствах по УП компьютерная поддержка либо отсутствует либо она осуществляется недостаточно при решении многокритериальных, слабоформализованных, решаемых в условиях неопределенности типов задач по УП. Кроме того, при поиске взаимоувязанного решения ряда задач УП, которые могут возникнуть на каждом этапе жизненного цикла реализуемого проекта, компьютерная поддержка осуществляется не в полной мере.

В программных средствах по УП часто не учтено большое количество реальных условий, рисков, факторов и возникающих неопределенностей, а это может привести к неправильному отображению действительности, в которой реализуются процессы УП.

Разработанная и реализованная концепция система УП в условиях неопределенности, способствует, во-первых, решению различных видов задач УП (к ним мы относим неформализованные, слабоформализованные, формализованные задачи) в условиях неопределенности и многокритериальности, и во-вторых, осуществлению компьютерной поддержки задач, которых могут возникнуть на каждом этапе жизненного цикла реализуемого проекта.

В основе концепции системы УП лежат методы и технологии проектного управления, теория принятия решений и технология интеллектуальной обработки информации. Теория проектного управления и системный подход к УП решают проблемы взаимоувязки решений широкого круга задач УП и интеграции различных функций проектного управления. С помощью методов теории принятия решений и многокритериальной оптимизации осуществляется поддержка принятия оптимальных решений с учетом многих факторов и условий, что приводит к более адекватному моделированию действительности при УП [2].

С помощью интеллектуальных методов и технологий, основанных на теориях нечетких множеств, нечеткой логике, эволюционном моделировании и нейронных сетях, становится возможным эффективное решение различных задач, возникающих при УП в условиях неопределенности, а также более адаптация к изменяющимся условиям, в которых протекает УП.

Первый принцип построения системы УП заключается в том, информация и неопределенность в системе УП должны быть представлены в нечеткомножественном виде, потому как с помощью теории нечетких множеств можно описать и обработать неопределенности различных видов [1].

В условиях неопределенности традиционным подходом к УП является вероятностный подход. Здесь важно отметить, что используя теорию вероятностей при оперировании неопределенными величинами зачастую любая неопределенность отождествляется со случайностью, независимо от ее природы, но основным источником неопределенности при УП является нечеткость или расплывчатость. Из-за неточностей исходных данных, человеческого фактора, качественного характера обрабатываемой информации и возникает неопределенность в УП. Системы УП в условиях неопределенности являются плохо определенными системами, в которых решается много слабоформализованных и

неформализованных задач, для которых точное описание либо неизвестно, либо не имеет большого смысла, либо плохо реализуется.

Кроме того, система УП должна быть смоделирована как «гуманистическая» система, включающая человека (принимая во внимание его нечеткость мышления, традиции и привычки) как нечеткую подсистему. На входе этой подсистемы - четкое или нечеткое значение различных параметров проекта, а на выходе - четкий значения результатов реализации проекта.

Именно методы и модели теории нечетких множеств служат тем универсальным математическим аппаратом при описании систем УП в условиях различного рода неопределенностей, к тому же не нуждающимся в предварительном длительном накоплении статистики по проектам.

Подходя к УП с точки зрения теории нечетких множеств, представим критерии функционирования системы поддержки принятия решений как максимизацию степени допустимости и эффективности (или минимизацию степени недопустимости и неэффективности) принимаемых решений по УП. В качестве подмножества решений считаем целесообразным выбрать подмножество допустимых и эффективных альтернативных вариантов решения задач принятия решений по УП, которое является нечетким для реальных систем УП, так как нельзя сказать, что лишь один из альтернативных вариантов решения задач принятия решений по управлению проектами является эффективным, а все остальные варианты решения неэффективны.

Отметим, что функция принадлежности нечетких множеств адекватно отображает как детерминированные множества, так и нечеткое задание неопределенности, а также и интервальную неопределенность, так как границы интервала значений величины имеют определенные значения функции принадлежности $\mu_A(x)$, которые равны 0 или 1. При этом, вероятности задания значений какого-либо параметра всегда можно сопоставить соответствующее значение функции принадлежности $\mu_A(x)$ и шкалы задания значений; из чего следует, что и стохастическую неопределенность можно адекватно задать с помощью нечетких множеств.

Следующий принцип построения системы УП - многоуровневость и иерархичность системы, в которой каждый уровень иерархии и каждый элемент уровня должны быть обеспечены необходимой информацией для решения задач соответствующего уровня. Иерархичность построения систем, которой соподчинены отдельные подсистемы, подсистемы более высокого уровня зависимы от реального выполнения функций подсистемами нижнего уровня, приводит к повышению надежности всей системы в целом.

К возникновению иерархической структуры УП приводят возрастающая сложность проектов и усложнение управления ими.

Поэтому появилась необходимость разделения всего инновационного процесса управления сложным проектом на такое число уровней, чтобы решение задачи принятия решения по управлению проектом соответствовало уровню управления.

Современные системы УП ориентированы, в основном, на нижний иерархический уровень управления, которым является команда проекта.

Следующий важный принцип построения системы УП - система УП должна являться интеллектуализированной системой поддержки принятия решений (ИСППР). Под интеллектуализированной СППР по УП мы понимаем систему, которая способна поддерживать принятие решений в следующих условиях: многокритериальность; необходимость обработки и анализа большого массива информации по проекту; неполная и

недостаточная исходная информация по проекту; нечеткость и неопределенность данных; слабая формализованность и неформализованность задач по УП; необходимость распознавания ситуации; проведение интеллектуального анализа данных (классификация проектов и работ, планирование и определение параметров проекта) каждого этапа жизненного цикла проекта; адаптация и самообучение на основе базы данных по проектам.

Отличие интеллектуализированной СППР от интеллектуальной СППР заключается в том, что в интеллектуализированной СППР по УП окончательное решение стоит за менеджером проекта, а в ИСППР принимать решения система способна сама. ИСППР по УП строится на основе интеллектуальных технологий и должна быть гибкой, легко адаптирующейся к изменениям, осуществляющей поддержку принятия решений слабо формализованных или неформализованных задач, которых при УП может возникнуть множество [3].

На практике сегодня наблюдается переход от детерминированно-статистической к интеллектуализированной и интеллектуальной системе по УП. Это можно объяснить тем, что усложняются реальные проекты и задачи управления проектами, которые описываются с помощью количественных и качественных моделей, а так же неопределенностью и многокритериальностью условий принятия решений по УП, низкими возможностями технических и аппаратных средств. Наблюдается наличие значительного разрыв между возможностями аппаратных средств компьютеров и применяемыми методами решения прикладных задач, которые реализованы в существующих компьютерных средствах УП. Наиболее освоенные на сегодня методы управления проектами базируются на хорошо формализованных математических моделях. Однако в практической деятельности многие относятся к плохо формализованным, для которых не известны алгоритмы, приводящие к результату без интеллектуального вмешательства человека.

В настоящее время наработано большое количество математических методов, возможности компьютеров и технических средств с каждым днем увеличиваются и на этом фоне актуальной является проблема создания таких программных средств по УП, которые использовали бы значительные ресурсы современных компьютеров и разработанные интеллектуальные технологии для решения недостаточно формализованных задач [4]. Еще одной проблемой является проблема создания и организации баз данных (архивов) по проектам, которые в дальнейшем использовались бы в таких сферах как интеллектуальный анализ данных по проектам, адаптация разработанной системы УП к конкретным условиям выполнения проектов, хранение экспертной информации, используемой для решения плохо формализованных задач. Статистическую информацию, накопленную и содержащуюся в архивах выполненных проектов можно использовать так же при настройке и обучении нейронных сетей, адаптации нечетких систем и генетических алгоритмов, применяемых в разработанной нами комплексной ИСППР по УП для решения различных плохо формализованных задач.

Следующий принцип построения системы УП заключается в том, что эта система должна представлять собой комплексную многофункциональную систему поддержки принятия решений, которая способствует принятию решений по широкому спектру задач УП, осуществляет как вертикальную интеграцию по уровням и субъектам управления, так и горизонтальную интеграцию по стадиям инновационного процесса управления и функциям инновационного процесса управления. Именно с помощью многофункциональности осуществляется поддержка принятия решений по различным задачам УП [5, 8].

Таким образом, согласно разработанным принципам, система управления сложными проектами в условиях неопределенности представляет собой комплексную интеллектуализированную систему поддержки принятия решений, позволяющая принимать

решения по широкому кругу задач УП, и осуществляющая как вертикальную интеграцию по уровням и субъектам управления, так и горизонтальную интеграцию по стадиям процесса управления и функциям процесса управления.

Разработанная концепция позволяет адекватно моделировать различные виды неопределенностей и нечеткости (которыми сопровождается весь процесс управления сложным проектом), используя при этом теории нечетких множеств и нечеткой логики.

Применение интеллектуальных методов и технологий, реализованных в системе УП на базе предложенного нами подхода, основанных на теориях нечетких множеств, нечеткой логике, эволюционном моделировании и нейронных сетях, способствует эффективному решению различных задач, возникающих в процессе УП в условиях неопределенности и нечеткости, в том числе формализованных и слабоформализованных, более гибкой адаптации к изменяющимся условиям, в которых протекает управление сложными проектами.

Предлагаемая концепция позволила нам разработать комплексную интеллектуализированную систему поддержки принятия решений по УП, включающую в себя подсистемы поддержки принятия решений, которые осуществляют поддержку решения основных задач и функций УП.

Комплексная система поддержки принятия решений по управлению проектами (ИСППР по УП) разработана нами в среде программирования Delphi в виде пакета прикладных программ и функционирует на основе рассмотренных принципов нечеткомножественного представления информации, иерархичности, интегрированности, многофункциональности и интеллектуализированности [5, 6, 8].

Информационную поддержку по нахождению оптимальных решений задач УП необходимо осуществлять с помощью экономико-математических моделей и методов. Указанные методы применяются при оценке качества и эффективности принимаемых решений по совокупности различных критериев оптимизации ресурсов, а так же при прогнозировании возможных последствий. Полученные с помощью экономико-математических моделей и методов оценки используются в управлении.

На основе банка моделей и алгоритмов осуществляется поддержка принятия решений по разнообразным задачам УП, описание и оптимизация объектов или процессов управления проектами. Модели базируются на математической интерпретации задач, возникающих при управлении проектами при помощи соответствующих алгоритмов и адаптации параметров моделей позволяют принимать оптимальные решения по различным задачам управления проектами.

Разработанные нами математические модели и алгоритмы позволяют решать следующие слабоформализованные и многокритериальные задачи по УП в условиях неопределенности: выбирать наиболее инвестиционно привлекательные проекты с инвестиционной точки зрения, выбирать оптимальную комбинацию поставщиков проекта, определять наиболее осуществимой альтернативы сетевой модели проекта, интегрировать проекты на основе определения приоритетности целей, решать другие слабоформализованные задачи по УП.

В разработанной нами Комплексной системе поддержки принятия решений по управлению проектами реализован интеллектуальный анализ на основе архива данных по проектам, нейросетевых технологий и систем нечеткого логического вывода, с помощью которого возможны: классификация данных по проектам, кластеризация проектов, выявление зависимости между различными характеристиками проектов, прогнозирование временных, стоимостных и других параметров работ проекта на основе имеющихся данных по успешно выполненным проектам [7].

Применение разработанных нами моделей и алгоритмов в подсистемах ИСППР УП осуществляется по следующей методике. В результате предпроектного обследования, выбора проекта и определения инвесторов проекта формируется модель предметной области проекта, определяются цели, подцели и работы проекта, что осуществляется с помощью подсистем «Управление предпроектным обследованием» и «Управление предметной областью и целями». Если выполняется одновременно несколько проектов, то необходимо ввести в действие подсистему «Управление интеграцией проекта», в которой осуществляется распределение материальных и трудовых ресурсов между проектами, определяется очередность выполнения задач проектов.

Подсистема «Управление изменениями и контроллинг проекта» предназначена для контроля и слежением за ходом выполнения проекта, расходом ресурсов и средств, выделенных на проект; в подсистеме поддерживается отслеживание методом освоенного объема.

Исходя из того, что ИСППР по УП начинается с подсистемы «Управление изменениями и контроллинг проекта» и ею заканчивается, мы считаем, что именно эта подсистема является ключевой моделью.

Подсистема «Управление завершением проекта» является составной частью подсистемы «Управление изменениями и контроллинг проекта» и проводится оценка эффективности проекта по соблюдению сроков, бюджета, производится интегральная оценка проекта, сохраняются данные в хранилищах данных для последующих проектов.

Разработанные нами модели, алгоритмы и программные модули ИСППР по УП могут быть интегрированы с другими программными средствами, существующими на предприятии с помощью технологии OLE, функций экспорта импорта в программных средствах, с помощью SQL запросов к базам данных.

Разработанная нами ИСППР по УП предназначена для осуществления компьютерной поддержки решения широкого круга формализованных и слабоформализованных задач жизненного цикла проекта в условиях определенности, риска и неопределенности, многих критериев и принятия более обоснованных решений по УП.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алтунин, А.Е. Модели и алгоритмы принятия решений в нечетких условиях / А.Е. Алтунин, М.В. Семухин. – Тюмень: Издво Тюменского государственного университета, 2012. – 352 с.
2. Андрейчиков, А.В. Анализ, синтез и планирование решений в экономике / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. – 2 изд., доп. и перераб. – М.: Финансы и статистика, 2014. – 464 с.
3. Гаскаров, Д.В. Интеллектуальные информационные системы: Учебник для вузов / Д.В. Гаскаров. – М.: Высш. шк., 2013. – 431 с.
4. Корнеев, В.В. Базы данных. Интеллектуальная обработка информации / В.В. Корнеев, А.Ф. Гареев, С.В. Васютин, В.В. Райх. – М.: Нолидж, 2011. – 352 с.
5. Мазур, И.И. Управление проектами / И.И. Мазур., В.Д. Шапиро, Н.Г. Ольдерогге. – М.: ОмегаЛ, 2014. – 664 с.
6. Математические основы управления проектами / С.А. Баркалов, В.И. Воропаев, Г.И. Секлетова и др. Под ред. В.Н. Буркова. – М.: Высш. шк., 2015. – 423 с.
7. Рутковская, Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский. – М.: Горячая линия – Телеком, 2013. – 452 с.
8. Shatalova T.N., Chebukina M.V., Bobkova E.Y., Zhirnova T.V. Methodological problems in determining the basic features of the sample set controlling the activities of the enterprise Mediterranean Journal of Social Sciences (MCSEER Publishing, Vol. 6 № 3) – Rome-Italy, May 2015. DOI: 10.5901/mjss.2015.v6n3s4p261 p. 261-268.

Shatalova Tatiana Nikolaevna
Plekhanov Russian University of Economics (PRUE)
Russia, Samara
E-mail: prof.shatalova@gmail.com

Zhirnova Tatiana Victorovna
Plekhanov Russian University of Economics (PRUE)
Russia, Samara
E-mail: jtv.80@mail.ru

An innovative approach to the development of a comprehensive system of decision making in controlling activities industrial enterprises

Abstract. Proposed and implemented the concept of integrated system of decision support on the management of innovation projects. It is proved that the innovative subsystem "Managing change and controlling project" is a key model, as in fact it always begins an integrated system of decision support on the management of innovation projects and it ends. The concept of project management system the authors are methods and technologies for project management, decision theory and technology intelligent information processing. The principles of construction of system of project management: information and uncertainty in the project management system should be presented in the form of acetaminophenol; multi-level and hierarchical system in which each level of the hierarchy and each element should be provided with the necessary information for solving an appropriate level; the project management system must be intellectualized system of support of making decisions; the system should be a comprehensive multi-functional system of decision support.

Peculiarities of project management in conditions of uncertainty. The authors offer methods and models the theory of fuzzy sets to describe the project management systems in terms of various kinds of uncertainties.

Keywords: an innovative system of support of decision-making; controlling the project; project management

REFERENCES

1. Altunin, A.E. Modeli i algoritmy prinyatiya resheniy v nechetkikh usloviyakh / A.E. Altunin, M.V. Semukhin. – Tyumen': Izdvo Tyumen'skogo gosudarstvennogo universiteta, 2012. – 352 s.
2. Andreychikov, A.V. Analiz, sintez i planirovanie resheniy v ekonomike / A.V. Andreychikov, O.N. Andreychikova. – 2 izd., dop. i pererab. – M.: Finansy i statistika, 2014. – 464 s.
3. Gaskarov, D.V. Intellektual'nye informatsionnye sistemy: Uchebnik dlya vuzov / D.V. Gaskarov. – M.: Vyssh. shk., 2013. – 431 s.
4. Korneev, V.V. Bazy dannykh. Intellektual'naya obrabotka informatsii / V.V. Korneev, A.F. Gareev, S.V. Vasyutin, V.V. Raykh. – M.: Nolidzh, 2011. – 352 s.
5. Mazur, I.I. Upravlenie proektami / I.I. Mazur., V.D. Shapiro, N.G. Ol'derogge. – M.: OmegaL, 2014. – 664 s.
6. Matematicheskie osnovy upravleniya proektami / S.A. Barkalov, V.I. Voropaev, G.I. Sekletova i dr. Pod red. V.N. Burkova. – M.: Vyssh. shk., 2015. – 423 s.
7. Rutkovskaya, D. Neyronnye seti, geneticheskie algoritmy i nechetkie sistemy / D. Rutkovskaya, M. Pilin'skiy, L. Rutkovskiy. – M.: Goryachaya liniya – Telekom, 2013. – 452 s.
8. Shatalova T.N., Chebukina M.V., Bobkova E.Y., Zhirnova T.V. Methodological problems in determining the basic features of the sample set controlling the activities of the enterprise Mediterranean Journal of Social Sciences (MCSE Publishing, Vol. 6 № 3) – Rome-Italy, May 2015. DOI: 10.5901/mjss.2015.v6n3s4p261 p. 261-268.