

Концептуальная модель поддержки оперативных управленческих решений на промышленном предприятии

Е. Н. Ветрова
Санкт-Петербургский государственный
экономический университет
vetrovaelenik@gmail.com

М. С. Люблинский¹, Е. А. Чашин²,
Д. В. Клеветов³
Ковровская государственная технологическая
академия им. В. А. Дегтярева
¹kanircha@list.ru, ²denis_klevetov@list.ru,
³lumast@yandex.ru

Аннотация. В статье представлены результаты исследования проблем оперативного управления ресурсами промышленного предприятия и направления их решения в организационном и содержательном аспектах. В большей степени это касается определения, во-первых, подхода к разработке концептуальной модели поддержки оперативных управленческих решений, во-вторых, определения критериев оценки ее эффективности. Цель: разработка концептуальной модели поддержки оперативных управленческих решений на промышленном предприятии. Методология: для построения модели использованы теории организации производства, автоматизированного управления и методология архитектуры предприятия; разработка критериев оценки эффективности осуществлена на основе теорий управления эффективностью, нечетких множеств, витальных ресурсов. Результаты: Сформирована концептуальная трехуровневая модель поддержки управленческих решений в условиях автоматизации сбора информации и определены критерии ее эффективности.

Ключевые слова: оперативное управление; модель поддержки решений; эффективность; производительность; витальные ресурсы; нечеткие множества

I. ВВЕДЕНИЕ

Оперативные управленческие решения являются основой управления на промышленном предприятии, обеспечивая непрерывность и ритмичность функционирования производственной системы и определяя ее эффективность. Современное промышленное предприятие в условиях изменчивого спроса вынуждено своевременно перестраивать свои производственные процессы, что требует обеспечение лиц, принимающих управленческие решения своевременной оперативной информацией, что позволяет эффективно распределять ресурсы и выполнять производственные планы. В свою очередь, это требует создание такой модели информационной поддержки управленческих решений, которая способна адаптироваться к изменениям среды функционирования промышленного предприятия. Целью исследования является разработка концептуальной

модели поддержки оперативных управленческих решений на промышленном предприятии.

Для построения модели использованы теории организации производства, автоматизированного управления и методология архитектуры предприятия; разработка критериев оценки эффективности осуществлена на основе теорий управления эффективностью, нечетких множеств, витальных ресурсов.

Результаты исследования показали, что наибольшую эффективность будет иметь модель информационной поддержки, реализуемая на концептуальном и программно-аппаратном уровнях. В рамках данной работы рассматривается концептуальная модель информационной поддержки управленческих решений для промышленного предприятия.

II. МЕТОДОЛОГИЯ

Процесс оперативного управления промышленным предприятием может быть реализован различным образом. Чаще всего, управление осуществляется: сверху вниз (верхними уровнями управления); или снизу-вверх (решения принимаются там, где возникают проблемы и согласовываются с высшими уровнями управления) [1]. Для обоих подходов наиболее важным является согласованность и результативность взаимодействия между уровнями управления при разработке и реализации оперативных управленческих решений. Существует и третья альтернатива, при которой постановка оперативных целей осуществляется сверху вниз, а выработка управленческих решений снизу-вверх. Каждый из этих подходов имеет свои достоинства и недостатки, и их применение обусловлено, как стадией жизненного цикла предприятия, так и существующими проблемами, и текущей ситуацией, а также особенностями системы управления в компании.

Управленческие воздействия сверху вниз чаще всего осуществляются на этапе создания организации, в условиях кризиса, а также при необходимости значительных изменений в бизнесе и / или его реструктуризации. При этом, воз-

никает проблема согласования целей и планов с особенностями производственного процесса, который не всегда подвержен быстрым изменениям. С другой стороны, такой подход позволяет охватить достаточно широкий спектр проблем и формализовать все операционные процессы предприятия. На этой основе строится архитектура промышленного предприятия, что позволяет создать информационную систему и автоматизировать управление, что положено, например, в основу методологии Захмана [2].

Разработка управленческих решений снизу-вверх характерна для условий развивающегося предприятия или его высокой стабильности. Процесс постановки целей и построения архитектуры предприятия начинается со стандартизации технологических процессов (технологическая архитектура), а затем развивается в направлении решения проблем более высокого уровня и, в конечном итоге, охватывает весь спектр управленческих проблем, связанных с бизнес-процессами и бизнес-архитектурой.

Следует отметить, что имеющиеся при использовании этих подходов проблемы и недостатки могут быть преодолены за счет эффективной системы управления. В этом случае применение того или иного подхода обуславливается, в основном, стадией жизненного цикла развития предприятия и ситуаций на рынке.

Несмотря на это, даже при условии эффективного менеджмента, наиболее гибким и адаптивным представляется третий подход, в рамках которого сверху устанавливаются операционные цели, а снизу формируются решения по их достижению, что позволяет исключить некоторые недостатки других подходов и расширить спектр преимуществ. Такой подход к принятию решений позволяет гармонизировать целевые установки и планы по их реализации, своевременно скорректировать операционные процессы и архитектуру предприятия с учетом технологических особенностей. В конечном итоге, это позволяет повысить эффективность и результативность деятельности предприятия.

Общим для всех перечисленных подходов является то, что исходным посылом для принятия управленческого решения является наличие оперативной информации о возникновении проблемы. И чем раньше информация поступает, тем проще и быстрее она решается. Идеальным вариантом является мониторинг информации «on-line».

Кроме того, важным представляется определить критерии и методы оценки эффективности модели поддержки оперативных управленческих решений. Исследования показали, что система локальных показателей недостаточно объективно отражает эффективность системы в целом, поскольку сами показатели могут быть противоречивы по отношению друг к другу. На этом основании нами предлагается использовать общий коэффициент производительности (Total Factor Productivity – TFP) [3], модифицированного нами с применением ресурсного подхода. В развитие этой модели нами использована теория витальных ресурсов [4], а в качестве метода оценки самих ресурсов предлагается использовать теорию нечетких множеств [5].

III. ИССЛЕДОВАНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ

Как показал анализ действующей системы информационной поддержки принятия управленческих решений на ряде отечественных предприятий, в частности г. Коврова, у руководителей отсутствует оперативная информация о возникновении проблемы [6]. К примеру, информация о загрузке технологического оборудования, фактическом времени переналадки, простое и пр., как правило, актуализируется в конце отчетного периода в случае невыполнения плана (сроков договора). Оперативная информация «on-line» помогла бы существенно снизить временные затраты. Результаты исследования, показали, что получить такую информацию можно с помощью программно-аппаратного комплекса, позволяющего в автоматическом режиме фиксировать время работы оборудования [7], [8]. Это позволит оперативно принимать управленческие решения и, соответственно, уменьшить потери рабочего времени.

Программно-аппаратный комплекс учета потерь рабочего времени включает в себя три уровня:

1. Нижний (аппаратный) уровень, представленный датчиками тока, подключаемыми непосредственно к промышленному оборудованию (станкам, механизмам и т. д.).
2. Промежуточный (программно-аппаратный) уровень, представленный микроконтроллерами, которые принимают аналоговые сигналы с датчиков, выполняют их оцифровку и первичную обработку, а затем передают сигналы в цифровом виде на персональный компьютер.
3. Верхний (программный) уровень, представленный автоматизированной информационной системой, работающей на базе персонального компьютера. Система в режиме реального времени принимает данные с контроллеров и сохраняет их в базе данных (БД), а также позволяет просматривать статистику и генерировать отчеты на основании информации, имеющейся в БД.

Для оперативного доступа к управленческой информации и удобства ее использования, автоматизированная информационная система (АИС) должна обеспечивать следующие свойства:

- точность информации. Уровень точности должен быть достаточен для принятия управленческих решений, но при этом избыточная точность также не требуется. Например, измерение времени работы или бездействия оборудования в течение рабочего дня с точностью до минуты представляется достаточным, а те же данные, представленные с точностью до сотых долей секунды — избыточными, несмотря на то что информационная система технически позволяет обеспечить подобную точность;
- достоверность информации, то есть полноту и общую точность. Достоверность обеспечивается нижним и промежуточным уровнями системы за счет регулярного (несколько раз в секунду) снятия

данных с оборудования и обработки с помощью верифицированных алгоритмов;

- актуальность информации, то есть ее соответствие текущему моменту времени. Для удовлетворения этому требованию разрабатываемая система должна работать в режиме реального или «почти реального» времени;
- полезность информации. Представляемые системой данные будут ценны в том случае, если они используются для принятия управленческих решений, поэтому из всего многообразия данных пользователь должен получать именно те, которые будут способствовать анализу сложившейся ситуации и принятию верных решений.

Кроме того, к системе предъявляется ряд технических требований:

- быстродействие, включающее в себя два аспекта. Первое, это оперативная запись информации, поступающих с датчиков в базу данных. При этом скорость работы базы данных (и аппаратного обеспечения компьютера) должна быть достаточной, чтобы поток данных с датчиков сохранялся полностью, без потерь. Это особенно важно в случае работы с большим количеством датчиков. Вторая составляющая быстродействия системы — это возможность оперативного анализа накопленной в БД информации за большой период времени (за месяцы и даже годы) с выводом соответствующей статистики;
- масштабируемость: система имеет возможность для увеличения числа каналов поступления данных (т. е. может работать с большим числом одновременно подключаемых датчиков);
- удобный пользовательский интерфейс;
- доступ к данным системы через каналы связи, позволяющий получать отчеты и статистику с любых рабочих мест в рамках предприятия или организации;
- защита от несанкционированного доступа к данным.

IV. Выводы и дискуссия

Концептуально, предлагаемый процесс стратегического управления ресурсами промышленного предприятия представлен на рис. 1.

Задавая целевые ориентиры и определяя показатели эффективности оперативного управления и их критерии, можно осуществлять планирование по этим критериям. В этом случае цели и задачи служат для оперативных подразделений основой разработки тактических планов. Это способствует согласованию целей, проектируемых сверху, планов их достижения, максимальному учету особенностей производственных процессов, эффективному управлению ресурсами.

Оценку эффективности модели поддержки оперативных управленческих решений следует производить в соответствии с ресурсным подходом, в частности с использованием теории управления витальными ресурсами. Кроме того, критерии эффективности должны быть обобщенными (интегральными или мультипликативными) с последующей их детализацией до частных показателей и их критериев и построения факторных моделей влияния частных показателей на обобщенный.

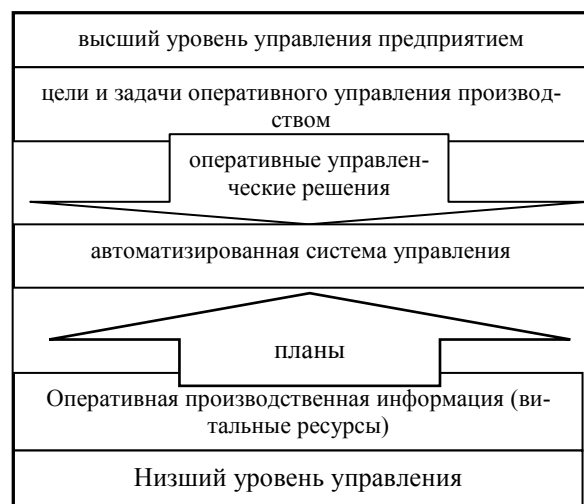


Рис. 1. Концептуальная модель поддержки оперативных управленческих решений на промышленном предприятии

В качестве обобщенных показателей и критериев эффективности предлагаемой модели информационной поддержки управленческих решений промышленного предприятия предлагается использовать общий коэффициент производительности — TFP [3], также называемый многофакторной продуктивностью, учитывающий эффекты в росте объема производства по сравнению с ростом, в нашем случае, ресурсов M — материальные, E — энергетические, I — интеллектуальные и T — временные (в оригинале труд и капитал). Рост и эффективность технологий рассматриваются как основа показателя TFP, поскольку отражают использование всех видов ресурсов, выступают основными факторами формирования конкурентоспособности и являются движущими силами экономического роста. Изменение TFP, модифицированного нами, в силу различной размерности витальных ресурсов и сложности их количественной оценки, предполагает использование метода нечетких множеств [2], что более детально рассматривается авторами в других работах [1], [9].

Применительно к задаче исследования, критерии эффективности модели представлены в виде матрицы (таблица). Таким образом, предлагаемый показатель эффективности TFP охватывает все виды витальных ресурсов, что означает целесообразность его использования. Оценка самих витальных ресурсов и интегрального показателя проводится на основе метода нечетких множеств, что одним из авторов исследования более подробно изложено в [8].

ТАБЛИЦА 1 МАТРИЦА КРИТЕРИЕВ ЭФФЕКТИВНОСТИ
КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ПОДДЕРЖКИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

эффективность использования ресурсов	Виды ресурсов			
	<i>М</i>	<i>Е</i>	<i>И</i>	<i>Т</i>
Критерии	повышение отдачи	увеличение пропускной способности	рост	совершенствование
Модель TFP	+	+	+	+

Оперативное управление на промышленном предприятии рассматривается как сетевой процесс принятия решений в неопределенных условиях [10]. Поэтому именно теория нечетких множеств позволит определить зависимость между целями оперативного управления, зависящего от используемых и / или необходимых ресурсов и уровнем эффективности производства. Для этого каждому ресурсу определяются границы нечетких подмножеств, производится его оценка и классификация уровня по подмножествам и задается функция принадлежности указывающая степень принадлежности элемента подмножеству.

Основными направлениями дальнейших исследований являются выбор и уточнение основных элементов автоматизированной системы управления и ее аппаратной и программной реализации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Ветрова Е.Н., Вацилло А.А. К вопросу о стратегическом управлении ресурсами промышленного предприятия //

Инновационные направления устойчивого развития экономики и общества: Сборник лучших докладов VI Международной межвузовской научно-практической конференция Института магистратуры. Часть 1., Санкт-Петербург, 20-21 апреля 2017г., Изд-во СПбГЭУ, 2017, С. 128-135.

- [2] Zachman J. A framework for information systems architecture // IBM Syst. J., 26 (3), 1987, Pp. 276-292.
- [3] Machek O. Data Issues in Total Factor Productivity Benchmarking: A Central European Perspective // Economic Sciences. The Annals of the University of Oradea 20126 Vol. 21. No. 2, 2012, Pp. 224-230.
- [4] Балацкий Е.В. Рынок витальных ресурсов и его свойства // Общество и экономика, 2008, №8, С.29-48.
- [5] Zadeh L.A. Fuzzy sets // Information and Control, 1965, Vol. 3, Pp. 338-353.
- [6] Аксенов Д.Н., Курганов К.И., Чашин Е.А. Аппаратно-программный комплекс диспетчеризации предприятия карьероуправления // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ», 2017, Том 9, №3, <http://naukovedenie.ru>.
- [7] Люблинский М.С., Котов В.В., Чашин Е.А., Шеманаева Л.И. Применение аппаратно-программного комплекса для принятия стандартного управленческого решения // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ», 2017, Том 9, №5, <https://naukovedenie.ru>.
- [8] Lioublinskiy M.S., Chashchin Ye. A., Shemonayeva L.I., Kotov V.V. Information Support for Making Standard Management Decision with the Help of Hardware-Software System // Advances in Economics, Business and Management Research, 2017, Vol. 38, Pp. 410-414.
- [9] Ветрова Е.Н., Вацилло А.А. Бизнес-культура в управлении инновационным развитием промышленного предприятия: ресурсный подход // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Экономика и экологический менеджмент, 2017, № 2 (29), С. 39-47.
- [10] Кузнецов В.Н., Веселков А.Н., Доропей В.Н. Информационная система поддержки нечеткой оценки и согласованной оптимизации // Программные продукты и системы, 2015, № 2 (110), С. 140-144.