

УДК 338.2

Первов К.В.,
аспирант, Санкт-Петербургский государственный инженерно-экономический университет;

e-mail: kirill.pervov@engec.ru

Михайлов Ю.И.,
д.э.н., Санкт-Петербургский государственный инженерно-экономический университет;

e-mail: yuim@yandex.ru

МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЕМ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Анализ функционирования промышленных предприятий показал, что существует потребность в такой системе управления производственной инфраструктурой промышленного предприятия, которая, с одной стороны, была бы малозатратной и достаточно простой при внедрении, а с другой стороны позволяла бы решать целый комплекс задач, как по оперативному управлению ПИ, так и по разработке сценариев её долгосрочного развития. В статье изложены основные положения методики построения такой системы управления с использованием методов экономико-математического моделирования.

В современных условиях управление промышленным предприятием (ПП) требует повышенного внимания к эффективности функционирования не только основного производства, но и его производственной инфраструктуры (ПИ). В связи с этим необходимо искать резервы снижения затрат не только в основном производстве, но и в ПИ. Последняя, в связи с постоянно возрастающей сложностью основного производства, требует всё больше инвестиций в своё развитие, а также современной системы управления, которая должна в условиях ограниченных ресурсов не только обеспечивать достаточный уровень текущего обслуживания основного производства, но и способствовать решению задач его долгосрочного развития.

Несмотря на разнообразие существующих подходов к управлению ПИ ПП, для внедрения большинства из них необходимы значительные средства: инвестиции в информационные системы и компьютерную инфраструктуру, затраты на изменение бизнес-процессов и перестройку аппарата управления, выделение отдельных бюджетов на управленческие инициативы. Однако, в условиях дефицита ресурсов руководство ПП не всегда готово пойти на значительные инвестиции в ПИ, так как эффект от таких вложений неочевиден. Для большинства менеджеров ПИ представляет собой «черный ящик», из-за чего оценить эффект влияния на основное производство вложенных в ПИ средств представляется практически невозможным. Кроме того, ПИ является весьма специфической подсистемой ПП и к ней нельзя без адаптации применять те же подходы к построению системы управления, что и к основному производству. Для реше-

ния данной проблемы применительно к ПП предлагается следующая программа мероприятий, включающая ряд последовательно выполняемых шагов (этапов):

1. Разработать единую систему оценки качества инфраструктурных услуг внутренних и внешних поставщиков на базе интегрального показателя уровня обслуживания.

В силу разобщённости подразделений производственной инфраструктуры и многообразия подходов к оценке качества инфраструктурных услуг существует необходимость в методической разработке «универсальной» системы оценки качества инфраструктурных услуг. Предлагается составить матрицу инфраструктурных услуг, в рамках которой каждому j -му виду инфраструктурных услуг будет соответствовать конечное множество i -х параметров показателей оценки качества услуги. Показатели оценки качества услуг при этом могут быть в любом удобном для конкретного вида услуг формате. Предлагается произвести относительную оценку каждого i -го параметра j -го вида инфраструктурных услуг среди всех возможных поставщиков услуг p путем расчета пока-

зателя относительной оценки M_{ij}^p . При этом относительная оценка поставщика p по i -му параметру оценки j -го вида инфраструктурных услуг будет рассчитываться на основании оценок абсолютных оценок $m_{i,j}^p$ по формуле:

$$M_{i,j}^p = \frac{m_{i,j}^p}{\max(m_{i,j}^p)} \quad (1)$$

в случае, если большая величина абсолютной оценки означает лучший результат, или

$$M_{i,j}^p = \frac{\min(m_{i,j}^p)}{m_{i,j}^p} \quad (2)$$

или в случае, если меньшая величина абсолютной оценки означает лучший результат. Таким образом, можно сказать что результат лучшего поставщика принимается за единицу, а результаты остальных рассчитываются в долях единицы по отношению к лучшему (наибольшему или наименьшему) значения показателя.

На основании экспертных оценок каждому i -му параметру для каждого j -го вида инфраструктурных услуг придается ранг значимости ω_{ij} , что позволит привести к общему знаменателю оценки всех видов услуг для каждого из возможных поставщиков услуг.

В конечном итоге рассчитывается интегральный показатель уровня обслуживания (ИПУО) $S_{p,j}$ для каждого p -го поставщика j -го вида услуги по следующей

формуле:

$$S_{p,j} = \sum_{i=1}^n M_{i,j} \cdot W_{i,j} \quad (3)$$

ИПУО позволяет выбирать оптимальных с точки зрения ИПУО поставщиков, анализировать чувствительность ИПУО к затратам и проводить поиск «узких мест» и резервов снижения затрат ПИ [1].

2. Выбрать и обосновать методическое обеспечение экономико-математического моделирования системы управления ПИ ПП в зависимости от специфики объекта инфраструктуры

Для использования экономико-математического моделирования (ЭММ) как универсального инструмента поиска оптимальных сценариев развития необходимы следующие элементы технического и методического обеспечения:

- *Отлаженная система сбора управленческой информации.* Аналогом такой системы может быть система класса ERP (Enterprise resource planning - Управление ресурсами предприятия) или сбалансированная система показателей (Balanced Scorecard). В частности, для службы технического обслуживания и ремонта оборудования это могут быть системы CMMS (Computerized Maintenance Management Systems - Компьютерная система управления ремонтами) или EAM (Enterprise Asset Management - Управление основными средствами (активами) предприятия).
- *Средства моделирования.* Помимо математических моделей объектов инфраструктуры и моделей состояния оборудования, необходимых для прогнозирования работы службы технического обслуживания и ремонта оборудования, требуется специализированный инструментарий для построения сценариев.
- *Система целей и ограничений.* Основным её элементом являются цели предприятия в области эффективности, производительности, надежности, безопасности труда, экологии, качества и т.д., которые каскадируются на объекты производственной инфраструктуры. Вторым по важности элементом является система показателей, определяющих уровень достижения этих целей. В систему ограничений, в зависимости от целей моделирования, могут входить как ограничения предельно допустимого уровня рисков, так и ограничения, обусловленные объектом моделирования – вроде численности сотрудников, бюджета подразделения или количества рабочих смен в месяце.

При наличии этих трёх элементов руководство предприятия сможет на регулярной основе проводить моделирование и анализировать взаимосвязи между затратами и результатами в различных разрезах. При этом, несмотря на единый базис для построения системы управления во всех подразделениях и функциях ПИ, подход к ЭММ может меняться в зависимости от особенности предметной области и специфики исходных данных.

3. Разработать алгоритм управления на основе ЭММ, позволяющий разработать оптимальный сценарий развития ПИ ПП в зависимости от постав-

ленных целей.

После того, как вся необходимая информация собрана, целевые функции выбраны и ограничения заданы, остаётся воспользоваться средствами имитационного моделирования. Современные средства имитационного моделирования выступают как инструмент для совместного (эксперт и программа) решения задач и имеют возможность организовать вычисления так, что эксперт оказывает воздействие на ход решения, а также учитывать неформальные (или трудно формализуемые) факторы.

На «выходе» данного алгоритма руководство предприятия получает оптимальный сценарий деятельности всех подразделений ПИ, выполнение которого с высокой степенью вероятности обеспечит выполнение заложенных в целевую функцию условий.

4. Для управления ПИ ПП разработать методы, позволяющие осуществлять кратко-, средне- и долгосрочное планирование на основе сквозного целеполагания и ЭММ для разработки оптимальных планов всех подсистем ПИ.

После внедрения вышеперечисленных элементов заключительным этапом является выстраивание сквозной вертикальной системы обмена информацией, которая, с одной стороны, каскадирует цели ПП на ПИ и её подразделения и объекты, а с другой стороны, консолидирует информацию, полученную в результате обработки этих данных с помощью ЭММ в единый оптимальный план. Учитывая сложность и многообразие протекающих в ПИ ПП процессов, многокритериальная оптимизация представляется слишком сложной задачей и вместо неё предлагается трёхступенчатая последовательность разработки оптимального плана – на первом этапе долгосрочного, на его базе – нескольких версий среднесрочного, а на базе среднесрочного – неограниченного множества краткосрочных планов.

Таблица 1. Параметры ЭММ для методов управления ПИ ПП

Вид плана	Параметры ЭММ		
	Целевая функция	Ограничения	Краткое описание метода
Краткосрочный	Затраты	Цели, риски, объём работ	Минимизация затрат при плановом объёме работ
Среднесрочный	Объём работ	Цели, риски, затраты	Оптимальное распределение объёмов работ между собственными и внешними подразделениями
Долгосрочный	Глобальные цели предприятия	Затраты, риски, объём работ	Распределение затрат между текущими расходами и долгосрочными проектами

Основная задача метода разработки долгосрочного плана – поиск баланса между текущими затратами и достижением глобальных целей в долгосрочной перспективе, при этом ограничения по затратам и рискам носят приближенный ха-

ракти, а вычисления производятся в упрощенном виде на базе укрупнённых финансово-экономических показателей. Полученный таким образом план можно считать стратегическим планом развития системы ПИ на период в 5 и более лет.

Среднесрочное планирование, как правило, осуществляется сроком от года до трёх и основой метода построения среднесрочного прогноза является планирование оптимального распределения объёмов работ во времени и между исполнителями для выполнения бюджета и достижения целей. Полученный таким образом оптимальный план является основным планом на год и позволяет заранее известить потенциальных исполнителей работ

Метод разработки краткосрочного плана на месяц или квартал предполагает решение задачи минимизации затрат при известном объёме работ и ограничениям по уровню рисков и достижению корпоративных целей. Оптимизация затрат может быть произведена за счёт внедрения более прогрессивных технологий, управления качеством и прочих факторов, в ходе возникновения которых краткосрочный план может быть оперативно (за несколько дней) пересмотрен.

Объединяет же эти методы то, что вместе они создают целостную систему управления ПИ ПП, которая помимо инструментов анализа и планирования с помощью ЭММ, располагает возможностями для контроллинга, гибкого управления объёмами привлечения услуг сторонних организаций и возможностью оценки влияния инвестиций в ПИ на уровень обслуживания основного производства в различных разрезах. Концептуальная схема такой системы управления представлена на Рис. 1:



Рис. 1. Система управления производственной инфраструктурой промышленного предприятия

Достоинствами такой системы являются её относительно низкая стоимость - при наличии у предприятия действующей системы класса ERP для развёртывания требуется лишь внедрение программных средств ЭММ и мероприятия управленческого характера. При этом ЭММ, кроме анализа чувствительности подсистем ПИ, даёт возможность исследования последствий принимаемых ре-

шений [2]. Безусловно, при использовании ЭММ возможны неточности, однако принципиальный переход к принятию управленческих решений и разработке планов только на основе обоснованных расчётов и ЭММ позволяет значительно повысить точность планирования, ближе приблизиться к поставленным целям и изыскать столь необходимые для развития ПИ резервы ресурсов.

Литература:

1. Михайлов Ю. И. Первов К. В. Методические подходы к формированию системы управления производственной инфраструктурой промышленного предприятия // Известия высших учебных заведений. Серия: Экономика, финансы и управление производством – 2011. – №4. – с. 57-61.
2. Чалей И. В. Управление техническим обслуживанием производственных систем. - Санкт-Петербург: Изд-во Санкт-Петербургского университета, 2004. – 218 с.