УДК 338 **DOI: 10.14451/1.209.209**

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ

© 2022 **Симакова Зоя Леонидовна**
старший преподаватель Высшей школы производственного менеджмента
Санкт-Петербургский политехнический университет, Россия, Санкт-Петербург
E-mail: simakova@kafedrapik.ru

Отсутствие значимых результатов в развитии машиностроительной отрасли требует определения показателей, по которым можно оценить эффективность управления промышленным предприятием. Проведенный анализ референтных моделей позволил определить основные показатели по управлению поставками материалов, основные практики, применяемые лидерами, навыки сотрудников, необходимые для грамотного управления и выполнения задач.

***Ключевые слова**: промышленное предприятие, референтные модели, бизнес-процессы, отклонения, цифровизация*

Введение. Текущее состояние машиностроительной отрасли России за последние годы практически не изменилось. Темпы роста объемов производства остаются на минимальном уровне, не позволяющем выйти на новый уровень развития, несмотря на различные стратегии развития отрасли, принятые программы по импортозамещению объемы импорта значительно превышают объемы экспорта; степень износа основных фондов по многим подотраслям только увеличивается; объем инвестиций в НИОКР остается значительно ниже, чем в большинстве развитых стран; сохраняется дефицит высококвалифицированных кадров и низкий уровень взаимодействия между научными центрами и центрами производств [11]; практически отсутствующая связь между потребителями и производителями продукции на этапе разработки (в части формирования потребности и дальнейшей коммерциализации); рентабельность активов остается на уровне 5–7% [6].

Таким образом, приоритетными направлениями для развития машиностроительной отрасли должны стать: повышение производительности труда; усиление научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности, повышение уровня автоматизации и цифровизации производства и других бизнес-процессов; оптимизация производственных и вспомогательных площадей; сокращение рабочего персонала; рост роли интеллектуального труда и другие.

Для успешной работы промышленного предприятия недостаточно правильно организовать поставку ТМЦ, производственные процессы и реализацию продукции, а важно управлять этими процессами, что включает в себя контроль и анализ бизнес-процессов промышленного предприятия.

Нерешенной проблемой является определение основных показателей, с помощью которых можно отследить выполнение плановых значений и оценить уровень отклонений при управлении промышленным предприятием. Одним из самых важных этапов управления является определение потребности в материалах и снабжение предприятия товарно-материальными ценностями (ТМЦ). В работе предложены конкретные показатели, практики и навыки, которые могут быть использованы для управления бизнес-процессами на промышленном предприятии.

Цель исследования. Целью исследования стало определение показателей, которые могут быть использованы машиностроительными предприятиями для оценки эффективности работы промышленного предприятия и в частности, отдела закупок, грамотного выполнения бизнес-процессов.

Методика. Показатели по управлению поставками и закупкам являются одним из важнейших направлений внутренних направлений развития компании. Рассмотрение их в отдельности от деятельности всей компании является принципиально неверным. Важно учитывать рыночные факторы, планирование сбыта и производства.

В качестве методики была выбрана одна из часто применяемых на сегодняшний момент моделей, занимающихся вопросами организации и управления во всей цепи поставок, – SCOR-модель, появившаяся в 1996 году. SCOR-модель рассматривает 6 основных группы бизнес-процессов цепи-поставок: планирование (plan), снабжение (source), производство (make), доставка (delivery), организация возвратных потоков (return), обеспечение (enable)), а также подпроцессов по определенным количественным и качественным показателям оценки деятельности (метрики). Сегодня модель включает описание более 200 элементарных процессов, 550 лучших практик и 500 KPI (Key Performance Indicators – ключевые показатели эффективности).

Существующие альтернативные референтные модели (таблица 1) в области управления цепями поставок мало известны и практически не распространены и имеют свои особенности [12].

Таблица 1. **Сравнение референтных моделей в управлении цепями поставок (составлено на основе [8, 12, 22])**

Название модели	Разработчик	Суть модели	Особенности по сравнению со SCOR-моделью
GSCF	Global Supply Chain Forum, Ламберт, 1998	Выделяется 8 ключевых кросс-функциональных и кросс-фирменных бизнес-процессов	Лучше проработаны вопросы интеграции кросс-функциональных процессов в организации и взаимодействия организаций между собой. Имеет более стратегический характер
CPFR	Voluntary Inter-Industry Commerce Standards (VICS) Association, 2004	Рассматривается взаимодействие -продавца и покупателя в рамках 4 видов деятельности с целью повышения эффективности управления цепями поставок	Изначально ориентирована на розничную торговлю и управление каналами дистрибуции. Не анализирует согласованность внутренних ресурсов, менее широкий охват.
Supply chain management model	Mantzer, 2001	Межфункциональная координация традиционных бизнес-процессов и межкорпоративное взаимодействие партнеров в цепи поставок	В качестве ключевых факторов выделяется достижение конкурентного преимущества и заданного уровня прибыльности. Недостаточно проработано описание бизнес-процессов.
SC Best Practices	Tomkins Supply Chain Consortium,	Рассматривается схема работы от снабжения первичными ресурсами до доставки конечному потребителю.	Выделены стандартные управленческие процессы: планировать, контролировать и поддерживать профиль.

Таким образом, проанализировав основные референтные модели в области управления цепями поставок, следует отметить, что анализ информационного потока лучше представлен в CPRF и GSCF-моделях, но наиболее распространенной и полноценной, с точки зрения описания бизнес-процессов, метрик и других, является SCOR-модель, которая уже используется в качестве международного межотраслевого стандарта при планировании и управлении цепями поставок. По результатам исследований более 2000 международных компаний было отмечено, что применение SCOR-модели улучшает оборачиваемость запасов на 20%, повышает надежность доставок на 25% [16].

Для дальнейшего исследования полученных показателей по оценке эффективности следует применять методы сравнения, вертикальный и горизонтальный анализ показателей, трендовый и факторный анализ.

Для достижения цели исследования применялись базовые теоретические и эмпирические методы, такие как методы системного анализа, синтеза, научного обобщения; методы комплексного анализа и группировки.

Результаты и обсуждение. В результате исследования были рассмотрены различные варианты группировки показателей для оценки эффективности деятельности промышленного предприятия [1, 10]. Например, Уварова Г. В. рассматривает экономию издержек как результат оценки закупочной деятельности по процессам, качеству поставок, методам проведения закупок, структуре затрат на закупки [14]. В качестве основных групп для оценки эффективности закупочной деятельности Николаева А. Г.

предлагает финансовые показатели, показатели бизнес-процессов, обучения и развития персонала, ориентированные на удовлетворение потребностей клиентов [9].

При рассмотрении SCOR-модели были выделены четыре основные группы бизнес-процессов, связанные со снабжением и поставками материалов. (рисунок 1) SCOR-модель делит бизнес-процесс первого уровня «Снабжение» на 3 комплексных подпроцесса закупки товарно-материальных ценностей (ТМЦ) на склад, закупки ТМЦ под заказ и закупки ТМЦ, разрабатываемых на заказ [4, 19]. В зависимости от перечисленных выше типов снабжения (на склад, под заказ, разрабатываемых под заказ) определенными ТМЦ различаются и показатели, которыми оценивается работа отдела закупок. Также важно обратить внимание на тот факт, что планироваться и оцениваться должны не только процессы и подпроцессы, напрямую связанные со снабжением предприятия ТМЦ, но и косвенно относящиеся к поставкам ТМЦ (например, возврат дефектных товаров) [5, 20].

***Рис. 1*. Бизнес-процессы и подпроцессы, связанные с управлением поставками, рассматриваемые в SCOR-модели**

Для оценки деятельности промышленного предприятия, процессов и подпроцессов SCOR-модель предлагает использовать метрики трех уровней. Первый уровень оценивает правильность принятия решения в управлении цепями поставок на стратегическом уровне, на втором и третьем уровне идет декомпозиция метрик на операционный и тактический уровень [13, 22].

По метрикам можно задать плановые значения или провести бенчмаркинг, отследить выполнение плана, провести анализ полученных значений или причины отклонений по сравнению с показателями лидирующих предприятий отрасли. Проанализировав все бизнес-процессы и метрики, которые так или иначе связаны со снабжением участников цепи поставок, можно выделить ключевые показатели, которые позволят всесторонне оценивать оперативное управление поставками материалов на производство.

Стоимостные метрики бизнес-процесса потребителя ТМЦ «Снабжение» рассматривают [16]:

1. Общие затраты на обслуживание клиентов (CO.1.001) – определение расходов во всей цепочке поставок, понесенные компанией на обслуживание клиента.

2. Затраты на снабжение (CO.2.002). К ним относятся затраты на размещение заказа, получение, проверку и складирование ТМЦ. Включают следующие статьи затрат: затраты труда на закупку; на автоматизацию закупочной деятельности; на приобретение и использование

основных средств; расходы, связанные с управлением заказами, снижением рисков, связанных с управлением заказами, и расходы на обеспечение соблюдения установленных требований.

Данные могут быть получены из ответственных за перечисленные процессы подразделений или от вида деятельности, но не включают (учитываются в другом показателе): цену ТМЦ и доставки их до места хранения; затраты на оценку и выбор поставщиков; затраты на переговоры о цене и условиях договора; затраты на предварительную обработку материалов.

3. Стоимость приобретения и доставки ТМЦ (с учетом всех налогов, пошлин, акцизов) (CO.2.003). Данный вид затрат относится к основным и включает покупку и изготовление приобретенных материалов, товаров в месте использования: цена ТМЦ; затраты на доставку ТМЦ; налоги, пошлины, акцизы; материальные риски и затраты на соблюдение требований.

Данные собираются по уже совершенным закупкам ТМЦ, но не включают: затраты на управление заявками (сбор, агрегирование, формирование) на закупку, размещение заказа, планирование поставок, обработка счетов поставщиков; затраты на поиск, оценку и выбор поставщиков; затраты на переговоры о цене и условиях договора; затраты на физическое получение, распаковку, проверку и складирование материалов.

Несмотря на то, что SCOR-модель описывает распределение затрат на закупку материалов, остаются нераскрытыми следующие вопросы [7, 17]:

- что делать дальше с рассчитанными значениями, как их анализировать. Бенчмаркинг использовать нельзя, так как цена закупки и доставки материалов зависят от размера партии и условий закупки и доставки, а затраты на размещение заказа могут отличаться в зависимости от количества человек, работающих в отделе, используемых информационных систем и т.д. Стоит отметить, что при использовании разных стратегий закупок «на заказ» или «на склад», для разных групп материалов ABC, XYZ затраты на одни и те же номенклатурные позиции могут отличаться в разных организациях;
- за какой период должны рассчитываться показатели. Все ли метрики должны рассчитываться за одинаковый период.

Таким образом, для оценки эффективности управления поставками целесообразно использовать: относительные показатели работы отдела закупок, например, доля затрат на материалы в затратах отдела закупок, в себестоимости изготавливаемой продукции и другие [3, 18]; сравнение полученных абсолютных значений с плановыми показателями, выполнение бюджета закупок за период; сравнение значений по периодам. Но это возможно только в том случае, если цены не меняются, объемы закупок остаются на прежнем уровне, и не меняются расходы отдела закупок. Сегодня в условиях динамического изменении потребности в материалах промышленного предприятия это маловероятно [2].

Кроме стоимостных показателей и метрик, SCOR-модель выделяет отдельные виды лучших практик, которые могут отличаться в зависимости от отрасли или географического региона. Лучшая практика – это методы, с помощью которых организована реализация бизнес-процесса. Организация, пытающаяся занимать лидирующие позиции на рынке, должна отслеживать новые появляющиеся практики, какие практики являются лучшими в данной отрасли, какие следует считать стандартными, то есть требует постоянного выполнения, и какие практики являются «уходящими».

Знание и применение практик позволяет улучшить результаты операционной деятельности организации путем сокращения времени доставки, процента несвоевременных поставок, процента брака, что ведет к снижению затрат и повышению прибыли. Предлагаемые SCOR-моделью используемые практики – это коллекция практик, применяемых компаниями, и показавших свою ценность (Таблица 2). Но, как и со стоимостными метриками, нет описания, что же дальше делать с данной информацией.

Навыки сотрудников можно тестировать при приеме на работу, при оценке работы сотрудников отдела закупок или при организации дополнительного профессионального обучения, но эти моменты очень сильно зависят от организационной структуры отдела закупок и выполняемых сотрудниками функций. Если деление функций и задач происходит по работе с номенклатурными группами или группой поставщиков (например, по странам), то деление навыков по подпроцессам не имеет смысла.

По результатам исследования автором выделены общие метрики, лучшие практики и навыки персонала, которые подходят для закупки любых ТМЦ, независимо от вида закупки (закупка на склад, на заказ, разработка на заказ) про-

мышленного предприятия. Эти данные могут быть полезны при обобщенной оценке работы отдела закупок (в виде KPI), а также при оценке квалификации работников (минимальные требования к навыкам).

Таблица 2. **Показатели SCOR-модели, используемые для управления поставками**

Подпроцесс	Метрики	Общие практики	Общие навыки
1. Закупки на склад/ Закупки на заказ			
1. График поставки товаров	Процент изменений в графике поставки в течение периода поставки; среднее количество дней, затрачиваемых на инженерные изменения (количество дней, в течение которых каждое техническое изменение влияет на дату поставки, деленное на общее количество изменений); среднее количество дней изменения сроков доставки при корректировке графика доставки (количество дней, когда каждое изменение расписания влияет на дату доставки, деленное на общее количество изменений); среднее время уведомлений об изменениях (время для уведомления об изменениях, деленное на общее количество изменений); среднее время планирования отгрузки возвратных товаров для обслуживания производства	Оптимизация перевозок; сокращение товарно-материальных запасов; запасы, управляемые поставщиком (VMI); управление заказами; сотрудничество с поставщиками	Бенчмаркинг, сбалансированность поставок, прогнозирование, управление логистикой, генеральное планирование, защита окружающей среды, управление заказами, расстановка приоритетов, снабжение, планирование производства, управление взаимоотношениями с поставщиками
2. Получение товаров в соответствии с договором	Процент выполненных заказов; процент заказов, полученных вовремя; процент заказов, правильно упакованных; процент заказов, полученных с правильно оформленными отгрузочными документами; Время выполнения заказа	Процесс получения сырья/материалов	3-х уровневое отслеживание заявок/платежей, обработка штрих-кода/RFID-меток (если возможно), кросс-докинг, управление данными, отчетность по разногласиям и пути их разрешения, ERP-системы, проверка ID и повреждений, управление запасами, законодательство и стандарты, управление логистикой, логистика и фрахтование, защита окружающей среды, контроль за имуществом и утилизация, управление возвратами, управление взаимоотношениями с поставщиками
3. Проверка товаров на соответствие требованиям и критериям	Процент заказов без брака; процент заказов, соответствующих заказу по количеству и наименованию; процент заказов без повреждений; проверка срока товара	Проверка товаров во время приемки грузов	Контроль во время приемки, управление качеством, критерии соответствия требованиям, критерии требований, методы и инструменты проверки, обоснование и рациональность требований, синтаксис требований, атрибуты и исходные данные, стратегии верификации
4. Передача товаров в место хранения	Процент товаров, переданных в требуемые сроки; процент товаров, переданных без ошибок в транзакциях; время передачи товаров; запасы в днях	Оперативное управление поставкой	Обработка штрих-кода/RFID-меток (если возможно), управление данными, отчетность по разногласиям и пути их разрешения, ERP-системы, управление запасами, законодательство и стандарты, управление логистикой, защита окружающей среды, упаковка, контроль за имуществом и утилизация, управление качеством, управление возвратами, управление взаимоотношениями с поставщиками

5. Оплата поставщику	Время оплаты авторизованному поставщику	3-сторонняя проверка доставки	Управление контрактами, отчетность по разногласиям и пути их разрешения, генеральное планирование, управление взаимоотношениями с поставщиками
2. Поставка ТМЦ, разрабатываемых под заказ			
1. Определение источников поставок	Определение источников поставок; процент материалов, которые в наличии	Стратегические поставки, стратегия закупки/снабжения, бенчмаркинг альтернативных поставщиков, извещение о тендере, оценка поставщика с использованием надежного инструмента оценки	Методологии рекламы, основы финансов, управление контрактами, управление данными, поддерживающие технологии, инжиниринг, требования окружающей среды, регулирование импорта-экспорта, данные об интеллектуальной собственности, промежуточные платежи
2. Выбор финального поставщика и переговоры	Процент поставщиков, имеющих EMS или ISO сертификацию; выбор поставщика и проведение переговоров по графику поставок	Анализ эффективности работы поставщика, процесс получения сырья/материалов, оценка поставщика с использованием надежного инструмента оценки	Методология рекламы, основы финансов, бенчмаркинг, управление контрактами, контроль и соблюдение условий, управление данными, планирование доставок, поддерживающие технологии, требования окружающей среды, импорт-экспорт регулирование, данные об интеллектуальной собственности, промежуточные платежи, снабжение, оценка риска, конкурсные торги, управление взаимоотношениями с поставщиками, техническая оценка, гарантия возврата и ремонта

В ходе исследования были выделены специфические практики (наиболее часто встречающаяся практика – организация и управление консигнационными запасами, отслеживание лотов) и навыки работников, которые различаются в зависимости от вида закупки (организация конкурсных торгов, применение принципов бережливого производства, формирование BOM (bill of materials)). Эта информация применима к отделу закупок, в котором деление функций между сотрудниками отдела закупок осуществляется, в том числе, по виду закупаемых ТМЦ (на склад, на заказ, разработка на заказ).

Выводы. Оценка эффективности деятельности промышленного предприятия является одним из важных этапов работы организации. Полученные в рамках исследования показатели эффективности работы организации, а также лучшие практики и навыки работы сотрудников позволят не только оценивать эффективность работы подразделения, но и сравнивать полученные значения с ведущими предприятиями отрасли. Переход предприятий к цифровым и умным фабрикам приведет к изменению метрик, требуемой квалификации персонала, поэтому перечень показателей будет постоянно корректироваться.

Библиографический список

1. *Гайфуллина М. М., Низмова Г. З.* Методика оценки эффективности закупочной логистики нефтеперерабатывающего предприятия. Нефтепереработка. Нефтехимия. № 3, 2018 DOI: 10.17122/ngdelo-2020–3–129–137
2. *Дуболазов В.А., Симакова З. Л.* Оперативное управление поставкой материалов при динамичной интенсивности их потребления. Логистика № 4, 2017
3. *Крыгина И. Е.* Основные принципы SCOR-моделирования цепей поставок. Современные инновации: фундаментальные и прикладные исследования. Сборник научных трудов по материалам VIII Международной научно-практической конференции, 2018. Издательство: «Проблемы науки»
4. *Левина Т. В.* Перспективы использования модели релости для оценки уязвимости логистических процессов. Логистика и управление цепями поставок № 5 (64), 2014
5. *Левина Т.В.* SCOR-моделирование. Логистика и управление цепями поставок № 2 (49), 2012.
6. *Лекаркина Н. К.* Анализ показателя рентабельности активов для основных отраслей экономики. Оценка инвестиций № 3, 2020

7. *Матушкин М. А., Горбунова Е. Г.* SCOR-модель как инструмент повышения качества менеджмента российских предприятий // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2016. № 1 (34). С. 50–55.
8. *Мерзляк А. В.* Роль информации и стратегии в моделях управления цепями поставок: референтные модели лучших практик, Ментцера, GSCF, CPRF, SCOR. Российское предпринимательство, № 16 (22), 2015.
9. *Николаева А. Г.* Разработка показателей оценки эффективности закупочной деятельности промышленных предприятий России. Вестник МГТУ им. Г. И. Носова. 2019. Т. 17. № 4 https://doi.org/10.18503/1995–2732–2019–17–4–62–70
10. *Сергеев, В. И.* Управление цепями поставок: учебник для бакалавриата и магистратуры/ В. И. Сергеев. – Москва: Издательство Юрайт, 2017. – 480 с.
11. *Симакова З. Л.* Влияние ключевых особенностей машиностроительной отрасли на управление промышленным предприятием. Актуальные проблемы общества, экономики и права в контексте глобальных вызовов. Москва, 2022.
12. *Симакова З. Л.* Применение моделей управления цепями поставок в управлении закупками на машиностроительных предприятиях. В сборнике: Фундаментальные и прикладные исследования в области управления, экономики и торговли. Сборник трудов Всероссийской научно-практической и учебно-методической конференции. В 4 ч. Санкт-Петербург, 2021. С. 365–370.
13. Совет профессионалов по цепям поставок. Методология по определению расходов по всей цепи поставок, понесенные компанией на обслуживание клиента, с целью повышения прибыльности. https://www.cemat-russia.ru/upload/iblock/89a/Sovet-professionalov-po-tsepyam-postavok_Metodologiya-opredeleniya-raskhodov-po-vsey-tsepi-postavok.pdf (дата обращения 02.02.2021)
14. *Уварова Г.* Закупки: как найти потенциал затрат. Ваш партнер – консультант. № 34, 2014
15. *R. Altekar*. Supply chain management: concepts and cases. PHI Learning, 2012
16. Association of supply chain management – APICS URL: https://www.ascm.org/ (дата обращения 02.08.2021)
17. *J. Cheng, K. Law, H. Bjornsson, A. Jones, R. Sriram*. Modeling and monitoring of construction supply chains. Advanced Engineering Informatics Volume 24, Issue 4, 2010, Pages 435–455
18. *F. Rodrigues, L. Junior, L. Cesar, R. Carpinetti*. Evaluating supply chain performance based on SCOR ® model and fuzzy-TOPSIS Conference: 2016 IEEE International Conference on Fuzzy Systems (FUZZ)
19. *H. Stadtler, C. Kilger, H. Meyr*. Supply Chain Management and Advanced Planning: Concepts, Models, Software, and Case Studies. URL: https://link.springer.com/book/10.1007/b106298 (дата обращения 08.11.2021)
20. *N. Vyas, A. Beije, B. Krishnamachari*. Blockchain and the Supply Chain: Concepts, Strategies and Practical Applications Kogan Page Publishers. URL: https://books.google.ru/books?id=Ky6UDwAAQBAJ&dq=Schedule+Product+Deliveries+Cycle+Time&hl=ru&source=gbs_navlinks_s
21. UKEssays. Global Supply Chain Forum (GSCF) Management [Internet]. 2018. URL: https://www.ukessays.com/essays/management/global-supply-chain-forum-gscf-4563.php?vref=1.
22. *K. Werner-Lewandowska, M. Kosacka-Olejnik*. Logistics maturity model for engineering management – method proposal. Management Systems in Production Engineering 2019, Volume 27, Issue 1, pp. 33–39