

# ВЫБОР МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ МЕТОДОМ АНАЛИЗА ИЕРАРХИИ

**И.В. Дуля**

Научный руководитель М.В. Чапенко  
Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С.П. Королева

Управление запасами является важным аспектом эффективного функционирования любой организации. Эффективная модель управления запасами позволяет поддерживать необходимые уровни запасов товаров, минимизируя издержки и улучшая обслуживание клиентов. При выборе модели управления запасами организация сталкивается с множеством вариантов и альтернатив, которые необходимо оценить и сравнить. В таких случаях метод анализа иерархии [1] (МАИ) предоставляет структурированный подход для принятия решений, учитывая взаимосвязь и относительную значимость критериев.

Метод анализа иерархии был разработан Томасом Саати в 1970-х годах и широко используется в принятии решений. Он основан на принципе относительной оценки иерархических критериев и альтернатив и нашел широкое распространение для решения задач оценки и выбора [2], [3].

Использование этого метода будет рассмотрено на примере ПАО «ОДК-Кузнецов». В связи с большим ростом числа заказов у предприятия возникает проблема в управлении запасами. Поэтому, для решения этой проблемы предлагается использование одной из возможных моделей управления запасами. Модели управления запасами должны отвечать на два основных вопроса: сколько заказывать продукции и когда.

Рассмотрим три наиболее распространённые модели: модель с фиксированным размером заказа; модель с фиксированным интервалом времени между заказами; модель «минимум - максимум».

Модель с фиксированным размером заказа. Представленная модель предусматривает фиксированный размер заказа, при котором на складе поддерживается максимальный желательный запас (МЖЗ) продукции. Потребность в продукции постепенно уменьшает количество ее на складе, и как только достигается пороговый уровень, размещается новый заказ. Размер заказа должен быть оптимальным (ОРЗ), чтобы количество продукции на складе снова становилось равным МЖЗ.

Система с фиксированным интервалом времени между заказами является одной из основных систем управления запасами. Ее применение особенно актуально для тех предприятий, которые регулярно покупают определенный товар у поставщиков. Основным преимуществом данной системы управления запасами является то, что она позволяет более точно прогнозировать потребности предприятия в товаре и складывать заказы исходя из этих прогнозов.

Модель «минимум-максимум» - это математический подход к управлению запасами, который позволяет определить оптимальный уровень запасов на складе на основе минимальных и максимальных значений изменения запасов в течение периода времени. Основным принципом модели минимум-максимум заключается в том, что уровень запасов на складе должен быть поддерживаем на определенном уровне, чтобы обеспечить непрерывность производственного процесса и удовлетворить потребности потребителей.

Далее применим к этим моделям метод анализа иерархии. Первым этапом является определение цели и формирование иерархии критериев от общего уровня до наименьшего, чтобы понимать, какие факторы влияют на достижение цели: стоимость запасов; скорость оборачиваемости запасов; стоимость заказа; стоимость нехватки запасов; надежность поставок. Таким образом, задача выбора имеет следующий вид – рисунок 1.



Рисунок 1 - Метод анализа иерархии.

2 этап МАИ - установление сравнительных шкал: для каждой пары факторов определите, как они важны друг относительно друга, и установите сравнительную шкалу, где "1" означает равную важность, "3" - несколько важнее, "5" - гораздо важнее, "7" - очень важно, "9" - абсолютно важно.

3 этап МАИ - заполнение матрицы сравнения пар критериев: для каждой пары критериев необходимо заполнить матрицу с значениями, соответствующими сравнительной шкале. Матрица должна быть симметричной, что означает, что оценка важности первого критерия по отношению ко второму должна быть равна обратной оценке важности второго критерия по отношению к первому. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1. Парное сравнение критериев.

	Ст. запасов	Ск. обор. запасов	Ст. заказа	Ст. нехватки запасов	Надежность поставок	Среднее геометрическое	Нормированные оценки	$\lambda_{max}$	%
Стоимость запасов	1	3	5	3	1	2,14	0,40	1,14	20,0
Скорость оборачиваемости запасов	1/3	1	3	1/3	1/3	0,64	0,12	1,24	21,7
Стоимость заказа	1/5	1/3	1	3	1/3	0,58	0,11	1,76	31,0
Стоимость нехватки запасов	1/3	3	1/3	1	1/7	0,54	0,10	0,77	13,6
Надежность поставок	1	3	7	1/3	1	1,48	0,27	0,77	13,5
$\Sigma$	2,87	10,33	16,33	7,67	2,81	5,39	1,00	5,68	100

Исходя из анализа таблицы, можно сказать, что наибольшим весом обладают критерии стоимости нехватки запасов и стоимости заказа, а наименьшим – критерий стоимости запасов.

Далее необходимо рассмотреть значимость стратегий по каждому критерию и провести парный анализ.

Для того чтобы оценить качество и согласованность экспертных суждений нам понадобится рассчитать такие показатели как индекс согласованности и отношение согласованности. Индекс согласованности определяет, насколько достоверны и последовательны результаты парных сравнений. Рекомендуемое значение отношения согласованности для матрицы парных сравнений из трех критериев - не более 10%. Все критерии соответствуют рекомендуемому значению, поэтому можно сделать вывод, что данные результаты указывают на согласованность критериев и отсутствие неточностей в оценке приоритетов данных критериев.

Далее нам необходимо сделать синтез глобальных приоритетов. Для этого используем взвешенные суммы. Для этого необходимо просуммировать произведения значимости каждого критерия для каждой стратегии на вес самого критерия. Результаты данного синтеза представлены на рисунке 2.

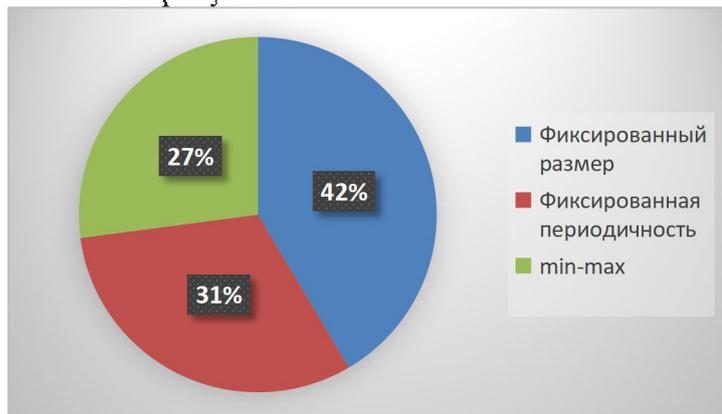


Рисунок 2 - Синтез глобальных приоритетов.

В результате чего получим следующие значения: модель с фиксированным размером заказа – 41,5 %, модель с фиксированной периодичностью заказа – 31,4 %, модель «минимум-максимум» - 27,1 %.

Таким образом, проведя анализ иерархии Томаса Саати, можно сделать вывод, что модель управления запасами с фиксированным размером заказа является наиболее оптимальной среди рассмотренных. Поэтому для совершенствования системы управления запасов предлагается внедрить данную модель.

Метод анализа иерархии предоставляет структурированный подход для решения сложных проблем выбора, таких как выбор модели управления запасами. Он позволяет учесть взаимосвязь критериев и альтернатив, а также их относительную значимость. Использование МАИ может помочь организации принять оптимальное решение по управлению запасами, улучшить сервис для клиентов и минимизировать издержки.

Хотя метод МАИ является мощным инструментом, важно проводить его в соответствии с требованиями исследования и учитывать контекст организации. Кроме того, оценка и анализ должны осуществляться с помощью экспертных знаний и данных, чтобы обеспечить точные результаты.

Использование метода МАИ при выборе модели управления запасами поможет организации принять осознанные решения и улучшить свою эффективность в сфере управления запасами.

### Список использованных источников

1. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий / Т. Саати; пер. с англ. Р. Г. Вачнадзе. - Москва: Радио и связь, 1993. - 278 с.

2. Цапенко, М. В. Экспертная модель оценки инновационных проектов нефтегазовой отрасли / М. В. Цапенко, О. Е. Романова // Математические модели современных экономических процессов, методы анализа и синтеза экономических механизмов. Актуальные проблемы и перспективы менеджмента организаций в России : Сборник трудов XV Всероссийской научно-практической конференции. Памяти профессора Виктора Гавриловича Засканова, Самара, 01 июня 2023 года / Гл. редактор Д.А. Новиков. – Самара: Самарский научный центр РАН, 2023. – С. 54-60.

3. Бобылева, Д. Ю. Экспертный метод оценки и выбора управленческих решений / Д. Ю. Бобылева // LXXII молодёжная научная конференция, посвящённая 80-летию КуАИ-СГАУ-Самарского университета, 115-летию со дня рождения академика С.П. Королёва: Тезисы докладов, Самара, 05–07 апреля 2022 года. –

## **МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ИННОВАЦИЙ**

**А.А Капитонов**

Научный руководитель М.В. Цапенко  
Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С.П. Королева

В современном информационном обществе технологические инновации играют ключевую роль в различных сферах жизни. Существует модель оценки эффективности технологических инноваций, которая объединяет методологии оценки и анализа с учетом множества факторов, влияющих на успешное внедрение и использование инноваций. Этой моделью является взаимосвязь экономической эффективности и экономического эффекта [1].

Экономическая эффективность представляет собой степень достижения поставленных целей и получения максимальных результатов при использовании ограниченных ресурсов. Экономическая эффективность оценивается через сравнение затрат на внедрение инновации и полученных от нее выгод.

Экономический эффект представляет собой изменение в финансовых показателях или результате деятельности, вызванное определенным решением или мероприятием.

Анализ экономической эффективности и экономического эффекта становятся неотъемлемой частью стратегического управления организацией. Надлежащая оценка этих показателей позволяет компаниям принимать обоснованные решения, оптимизировать использование ресурсов и обеспечивать устойчивый экономический рост. Использование этой модели позволяет измерять конкретные результаты, обусловленные внедрением инноваций или других стратегических решений.

Рассматриваемая модель сочетает в себе количественные и качественные методы оценки. Для анализа экономической эффективности учитываются результаты проведенных мероприятий и затраты на их проведение. Для оценки экономического эффекта рассматривается экономический результат от реализации проекта и затраты, связанные с внедрением проекта.

Апробацию этой модели рассмотрим на примере компании ООО «Нестле Россия». Компания «Нестле Россия» это одна из крупнейших и наиболее известных мировых компаний в области продуктов питания, напитков и других потребительских товаров. В организации имеется проблема с оптимизацией процессов логистики. Для решения этой проблемы имеется предложение использования технологических инноваций на предприятии [2].

В качестве технологической инновации может выступить технология компьютерного зрения. Концепция компьютерного зрения заключается в использовании искусственного интеллекта для получения значимых данных из визуальных входных данных [3]. Внедрение этой технологии может привести к оптимизации процессов, устранению проблемы повышения цен, а также улучшение качества продукции.

Использование технологической инновации привело к значительным положительным изменениям на предприятии. Помимо того, что процессы стали автоматизированными и более точными, на предприятии улучшился контроль процессов и преобразились некоторые логистические процессы.

Таблица 1. Анализ эффективности предложенных мероприятий