

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ОПЕРАЦИЙ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ЛОГИСТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ ВОСПРОИЗВОДСТВА И ОБРАЩЕНИЯ

Создание логистических систем (ЛС) в экономике Украины является актуальной задачей. Это особенно обостряется в условиях дальнейшего разделения общественного и международного разделения труда, технического прогресса и других агентов – факторов цивилизации. Хозяйственные структуры превращаются в «сквозные» системы. Это происходит благодаря, с одной стороны, единству производственных и инфраструктурных потоковых процессов, а с другой, – благодаря возрождению автономности, «делимости», подвижности и гибкости всех элементов и частей подобных систем.

Интегрированной логистике в условиях «транзитивности» экономики принадлежит особое место. На ее основе создаются макро-ЛС, микро-ЛС, мезо-ЛС и т.д., которые позволяют: успешно координировать многоцелевую деятельность структур по производству продукции и услуг; управлять интеграцией и оптимизацией конкурирующих потоков, использованием методов индикативного и процессно-ориентированного управления; включать участников рынка в единое информационное пространство; объединять логистические активности и потенциалы участников рынка ради достижения ощутимого синергетического эффекта их совместной деятельности.

Однако комплекс научно-практических проблем, связанных с

формированием и развитием микрологистических систем, недостаточно освещен в литературе. Особенно много нерешенных вопросов по проектированию, созданию и развитию логистических систем, в том числе микро-ЛС (в рамках одного или нескольких технологических процессов) и объединения их в логистические цепи (ЛЦ).

Постановка проблемы. Разработка методологической и организационно-методической основы формирования ЛС в транзитивной экономике Украины и условиях их эффективного функционирования.

Результаты исследования. Ряд ученых-экономистов, таких как Н. Чухрай, Е. Криковский, М. Окландер, В. Лукинский, С. Карнаухов отмечали, что ЛС представляет собой систему управления хозяйственной структурой, позволяющей своевременно решать совокупность взаимосвязанных тактических и стратегических задач, обеспечивающих оптимизацию интегрированных поточных процессов, протекающих в этих структурах по данным критериям (доходам, прибыли, издержкам, качеству обслуживания, эффективности удовлетворения потребителя, конкурентоспособности и др.) [1; 2; 3; 4].

При проектировании ЛС пользователи и разработчики сталкиваются с функциями моделирования процессов, задач, целей в

достаточно формализованной постановке и в неопределенности выбора экономико-математических и других методов решения, выбора оптимального варианта управления и т.д.

Необходимо отметить, что идея математического моделирования процессов в ЛС, ЛЦ высказывалась В.Лукинским, В.Сергеевым, Г.Шульцем и др. Однако круг проблем, которые можно решать с использованием теории исследования операции при формировании и совершенствовании ЛС, не определен.

Исследование операций – научная дисциплина, занимающаяся разработкой и практическим применением методов наиболее эффективного управления различными системами, в том числе ЛС, ЛЦ.

Цель исследования операций в условиях ЛС – количественное обоснование принимаемых решений по организации управления пространственно-временных потоков.

Применение методов исследования операций предполагает:

построение математических моделей для задач принятия решения в сложных ситуациях или в условиях неопределенности;

изучение взаимосвязей, определяющих впоследствии принятие решения, установление критериев эффективности, позволяющих оценивать преимущество того или иного варианта действия. Задаются условия проведения вариантов действия, в рамках которых следует принять решение – такое, чтобы мероприятие принесло определенную выгоду.

Условиями проведения операции – средства, которыми располагают, время, оборудования, технологии. Всякий определенный набор параметров называется решением. Оптимальными

считают те решения, которые предпочтительнее других.

Основной задачей исследования операций является предварительное количественное обоснование оптимальных решений.

Для применения количественных методов исследования требуется построить математическую модель операции. Модель операции – достаточно точное описание операции с помощью математического метода. Составление модели операции требует понимания сущности описываемого явления – структуры ЛС, схемы пространственно-временных потоков ЛС.

Эффективность операции – степень ее «приспособленности» к выполнению задачи – количественно выражается в виде критерия эффективности – целевой функции.

В условиях ЛС критерием эффективности является прибыль, которую нужно максимизировать; суммарные затраты, которые нужно минимизировать.

Методология построения моделей теории исследования операций:

выявление факторов постоянных (условия проведения операций – $a_1; a_2; a_3 \dots a_n$), зависимых ($x_1; x_2; x_3 \dots x_n$) элементов решения.

Критерий эффективности, называемой целевой, зависит от факторов обеих групп, целевая функция – Z

$$Z = f(x_1, x_2, \dots, a_1, a_2). \quad (1)$$

Все модели теории исследования операций – класс оптимизационных моделей, которые можно сформулировать так:

найти переменные x_1, x_2, \dots, x_n , удовлетворяющие системе неравенств (уравнений)

$$\varphi(x_1, x_2, \dots, x_n) \leq b_i; i = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

и обращающие в максимум (или минимум) целевую функцию, т.е.

$$Z = f(x_1, x_2, \dots, x_n) \rightarrow \max(\min). \quad (3)$$

Эпизодическое решение отдельных задач не ведет к кардинальному улучшению деятельности субъектов ЛС и инфрасистемы. Только решение всего комплекса взаимосвязанных тактических и стратегических задач управления в требуемом режиме времени на базе использования потенциала всей логической системы позволяет достигать поставленных целей. Даже в эволюционно отлаженной развитой экономике, адаптивной к логическим инновациям, внедрение отдельных элементов и фрагментов современной логистики требует ощутимых преобразований в действующих структурах. Только ЛС, создающая системный (синергетический) эффект, способна окупить издержки логистики и обеспечить высокую эффективность.

С целью продвижения к проектированию и созданию ЛС была разработана классификация моделей и методов (см. рисунок), на которой представлены оптимизационные методы и модели решения задач логистики, основанные на теории исследования операций.

Оптимизационные методы позволяют выбрать из множества допустимых оптимальные в соответствии с критериями оптимальности [5, 6]. Оценочные показатели и критерии оптимизации потоковых процессов ЛС в условиях рыночной экономики: прибыль, максимум вновь созданной стоимости, максимум затрат. С этой целью предложено использовать теорию исследования операций как составляющую с методами системного подхода и анализа комплексной логистической методологии. В.Сергеев [8, 313] рассматривает использование методов исследования операций в транспортных логистических системах. Однако интерес представляет

микрологистическое управление всем процессом воспроизводства и обращения, всем производственным процессом и в итоге всем триединым (материальным, финансовым, информационным) потоком от момента зарождения до потребления на основе методов теории исследования операций.

Наиболее полные и законченные результаты, но недостаточно алгоритмизированы – методы нелинейного программирования, в том числе динамического. Методы динамического программирования (ДП) в соответствии с анализом, сделанным учеными-экономистами [5, 55], представляет собой поэтапное планирование, когда на каждом этапе оптимизируется только один шаг, но решение, под воздействием которого система переходит из текущего состояния в новое, должно выбираться с учетом его последствий в будущем. Модели ДП применяются при разработке правил управления запасами, устанавливающими модель пополнения запасов и размер пополняемого заказа; при выработке принципов календарного планирования производства и выравнивания занятости в условиях колеблющегося спроса на продукцию; при распределении дефицитных капитальных вложений между возможными новыми направлениями их использования; при составлении календарных планов текущего и капитального ремонта сложного оборудования и его замены; при разработке долгосрочных правил замены выбывающих из эксплуатации основных фондов, при распределении средств (финансовых) между направлениями и т.д.

В общем, модели ДП – модели оптимизации, приспособленные к операциям, в которых процесс принятия решений разбит на шаги (этапы). Если модели линейного программирования

(ЛП) можно использовать в ЛС, для принятия решений в сложных ситуациях, то модели ДП необходимо применять при решении задач меньшего масштаба логистического управления. Модели ДП ценны для формирования ЛС тем, что позволяют на основе стандартного подхода с использованием при минимальном вмешательстве человека принимать такие решения. И если каждое

взятое в отдельности такое решение можно отнести к отдельному моменту логистического управления, то совокупность таких решений может привести к формированию ЛС в условиях отдельного технологического процесса или их совокупности.



Рисунок. Оптимизационные методы решения задач логистики

ДП относятся к моделям нелинейного программирования. Класс нелинейных задач относят к классическим методам оптимизации (см. рисунок).

Для контроля и анализа затрат производства при формировании ЛС может использоваться зависимость, так называемая производственная функция [6]

$$Z = f(x_1, x_2). \quad (4)$$

Издержки зависят от расхода обоих факторов (x_1 и x_2) и от цен этих факторов (c_1 и c_2). Совокупные издержки выражаются формулой

$$b = c_1x_1 + c_2x_2. \quad (5)$$

Требуется при данных совокупных издержках определить такое количество факторов производства, которое максимизирует объем производства, которое максимизирует объем продукции (Z). Математическая модель этой задачи имеет вид: определить такие переменные x_1 и x_2 , которые удовлетворяют условиям

$$\begin{aligned} c_1x_1 + c_2x_2 &= b, \\ x_1 &\geq 0, x_2 &\geq 0, \end{aligned} \quad (6)$$

при которых функция Z достигает максимума.

Существует несколько способов определения экстремума: метод множителей Лагранжа; метод Вейерштрасса; метод кусочно-линейной аппроксимации; метод спуска и др.

Для решения задач логистики интерес представляют математические модели, в которых коэффициенты линейной формы или системы ограничений не являются постоянными числами, а меняются в зависимости от некоторых параметров. Так, представляющие интерес при управлении логистическими затратами запасы ресурсов и технологические

коэффициенты (выражающие размеры их потребления на единицу продукции каждого вида могут изменяться в зависимости от времени, технологии производства, вместимости складских помещений и т.д.). Параметрическое программирование рассматривает экстремальные задачи с целевыми функциями и ограничениями, зависящими от параметров, разрабатывает методы нахождения оптимальных решений для совокупностей значений параметров потоков ЛС и изучает поведение оптимальных планов этих задач при изменении параметров.

Для решения задачи об оптимальном использовании ресурсов в ЛС, транспортной задачи и т.п. рекомендуется использовать методы стохастического программирования. При этом параметры целевой функции либо системы ограничений рассматривают как случайные величины.

При неопределенном спросе на продукцию ЛС при решении задачи об оптимальном использовании ресурсов, транспортной задачи можно использовать подход, на первом этапе которого устанавливается предварительный оптимальный план на основе решения детерминированной задачи, а на втором этапе этот план корректируется в соответствии с реальными статистическими характеристиками параметров.

Задачи проектирования, создания и совершенствования микро-ЛС относятся к многомерным задачам математического программирования. Здесь возникает еще одна проблема – техническая. В этом случае, чтобы найти оптимальное решение, следует сделать большое количество вычислений, которое невозможно осуществить без ЭВМ. Поэтому следующий этап практического решения задачи

- Н.Ш. Кремера. – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1997. – 407 с.
7. Горчаков А.А., Орлова И.В. Компьютерные экономико-математические модели. – М.: Компьютер, ЮНИТИ, 1995.
8. Сергеев В.И., Семенов А.И. Логистика. Основы теории: Учебник для вузов. – СПб.: Союз, 2003. – 544 с.