

22. Проект Закону про внесення змін до Конституції України (щодо децентралізації влади), зареєстрований у Верховній раді України за номером 2217а від 01.07.2015. [Електронний ресурс] - Режим доступу: [w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4\\_1?pf3511=55812](http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=55812).
23. Річний звіт про виконання бюджету станом на 01.01.2016 року. [Електронний ресурс] - Режим доступу: [www.treasury.gov.ua/main/uk/doccatalog/list?currDir=146477](http://www.treasury.gov.ua/main/uk/doccatalog/list?currDir=146477).
24. Річний звіт про виконання бюджету станом на 01.01.2015 року. [Електронний ресурс] - Режим доступу: [www.treasury.gov.ua/main/uk/doccatalog/list?currDir=146477](http://www.treasury.gov.ua/main/uk/doccatalog/list?currDir=146477).
25. Річний звіт про виконання бюджету станом на 01.01.2014 року. [Електронний ресурс] - Режим доступу: [www.treasury.gov.ua/main/uk/doccatalog/list?currDir=146477](http://www.treasury.gov.ua/main/uk/doccatalog/list?currDir=146477).
26. Річний звіт про виконання бюджету станом на 01.01.2013 року. [Електронний ресурс] - Режим доступу: [www.treasury.gov.ua/main/uk/doccatalog/list?currDir=146477](http://www.treasury.gov.ua/main/uk/doccatalog/list?currDir=146477).
27. Сало Т.В. Децентралізація фінансової системи: стан та оцінка рівня в Україні / Т.В. Сало // Ефективність державного управління: збірник наукових праць. – 2013. – Вип. 35. – С. 324–330.
28. Фролов С.М. Проблеми формування ефективного механізму міжбюджетного регулювання в Україні та шляхи їх вирішення / С.М. Фролов, І.М. Воліна // Зб. наук. праць «Вісник Української академії банківської справи». – Суми, 2009. – № 2. – С. 17–22.
29. Чугунов І.Я. Теоретичні основи системи бюджетного регулювання: навчальний посібник / І.Я. Чугунов // Науково-дослідний фінансовий ін-т, Національний ун-т «Кієво-Могилянська академія». – К: НДФІ. – 2005, 260 с.
30. King, D., Ma Y. Fiscal Decentralization, Central Bank Independence, and Inflation / D. King, Y. Ma // Economics letters. – 2001. – No. 72(1). - P. 95-98.

Рецензент статті  
д.е.н., проф. Ахромкін Є.М.

Стаття рекомендована до  
публікації 12.09.2016 р.

УДК 005.87

**С.Ю. Даншина**

## **ПРОБЛЕМА РАЗМЕЩЕНИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ЦЕНТРА ПРОЕКТА РАЗВИТИЯ**

Показано, что положение распределительного центра влияет на эффективность движения материального потока проектов развития. Проанализированы процесс выбора места центра, влияющие на него факторы и методы, дающие решения о его положении. Уточнена постановка задачи расчета координат с учетом этих факторов. Рис. 3, табл. 2, ист. 14.

Ключевые слова: материальный поток, логистическая цепь, процесс выбора местоположения, координаты распределительного центра.

JEL C440

**Постановка проблемы и ее связь с научной задачей.** Неопределенность экономических процессов, обостряющаяся конкуренция требуют от руководства компаний оперативных решений и подходов, ориентированных на непрерывное развитие для обеспечения функционирования. При этом развитие может рассматриваться как типовая (например, выход на новые рынки сбыта) и нетиповая (расширение спектра услуг, развитие сетей обслуживания) деятельность компании или выступать как дополнительная непланируемая деятельность. Управление таким развитием можно организовать на основе современных методов менеджмента, в частности, методов управления проектами [1-3].

Успех проекта существенно зависит от решения задач его ресурсного

обеспечения. Ресурс – это все, чем располагает проект. А, значит, сроки, бюджет, качество реализации проекта и его продукта во многом зависят от эффективности управления ресурсами. Специалисты отмечают, что управление ресурсами является одной из главных областей управления проектами. Она включает процессы планирования, закупок, поставок, распределения и управления материальными потоками (МП) [2, 4].

МП образуются в результате транспортировки, складирования и выполнения прочих операций с сырьем, полуфабрикатами и готовыми изделиями, начиная от источника сырья и заканчивая конечным потребителем. Для доведения МП от источника к потребителю создается логистическая цепь. Учитывая, что величина логистических затрат может превышать стоимость создания продукта проекта, то успех его реализации связан с их уменьшением [5]. Это обеспечивается наличием необходимого количества элементов в логистической цепи проекта. А значит, вопрос о расположении распределительных центров (РЦ) играет важную роль при проектировании цепи поставок проекта, так как ее неудачная конфигурация может снизить эффективность движения МП, привести к потере клиентов, замораживанию капиталов, снижению конкурентоспособности и к срыву проекта [6].

**Целью статьи** является анализ процесса выбора места для распределительных центров, систематизация факторов, влияющих на выбор, а также обзор методов, дающих решения о размещении при проектировании логистической цепи проектов.

**Изложение основного материала исследования.** Решения по размещению РЦ чрезвычайно важны, так как влияют на временные и финансовые показатели проектов развития [6, 7]. Обычно эти решения принимаются в рамках реализации плана управления поставками проекта на основе анализа текущих показателей эффективности продвижения МП. В качестве исходных данных рассматривают информацию о требованиях к РЦ (например, данные о наличии ресурсов, условия их хранения и пр.) и факторы, влияющие на выбор места РЦ. В результате формируют перечень рекомендуемых районов размещения. При этом, процесс выбора местоположения РЦ реализуется в последовательности, определенной его функциональной моделью (рис. 1).

В соответствии с рис. 1 кроме требований к РЦ на выбор места влияют факторы, основные из которых представлены в табл. 1 [5, 8, 9].

В логистической цепи производитель и потребитель являются начальной и конечной точками движения МП и связаны между собой через систему транспортно-складских элементов (рис. 2). Основными причинами создания такой структуры для проектов являются [8, 10]:

- развитие предполагает выход на новые рынки сбыта, а объемы МП недостаточны для покрытия расходов на прямой сбыт;
- потребители продукта проекта предъявляют высокие требования к сервису (например, быстрая доставка, наличие товаров необходимого ассортимента и пр.);
- товарные запасы РЦ ближе к потребителю, чем запасы производителя и пр.



Рис. 1. Функциональная модель процесса выбора места РЦ

Таблица 1

**Факторы, влияющие на размещение РЦ**

Фактор	Характер влияния
Объемы перевозимых грузов, спрос	Так как цель создания РЦ – повышение эффективности работы с потребителями продукта проекта и поставщиками, то необходимо оценить объемы спроса и объемы перевозимых грузов.
Близость к заказчиком, транспортная доступность местности	Так как большую долю издержек проекта составляют транспортные расходы, то нужно оценить близость к потребителям и поставщикам, ведущие к нему дороги, их качество; оценить близость к главным трассам и т.п.
Географическая доступность, характеристики участка	Так как для эффективного обслуживания МП, необходимо большое количество транспортных средств, то нужны площади для парковки, маневрирования и т.п.
Планы местных властей, местное законодательство	Так как РЦ – развивающаяся структура, то необходимо ознакомиться с планами по использованию прилегающих территорий, сдерживающих развитие; учесть нормы строительства, безопасности, ограничения, близость к коммуникациям и пр.
Строительные факторы	Необходимо учесть стандарты для аналогичных сооружений, оценить затраты на проводку основных коммуникаций и прокладку дорог (при необходимости) и т.п.
Социальные факторы	Размещая РЦ, необходимо учитывать наличие трудовых ресурсов, особенности образа жизни, величину среднестатистической заработной платы в районе, где планируется разместить РЦ, и пр.

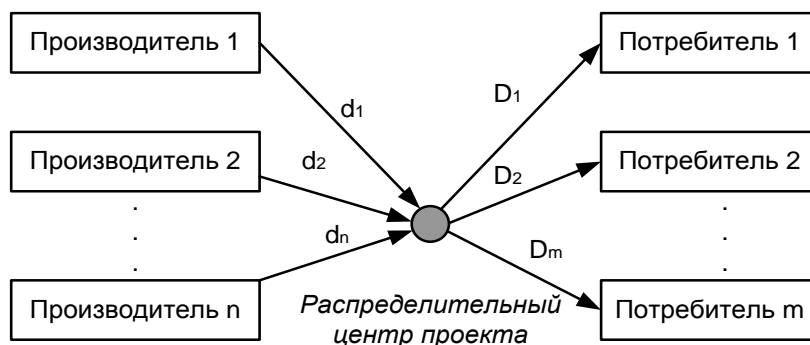


Рис. 2. Обобщенная структура логистической цепи проекта

Критерием оптимальности размещения является минимизация затрат, связанных с продвижением МП от поставщика к потребителю [6]. Математически такая задача соответствует многокритериальной оптимизации, когда координаты РЦ  $(x_0, y_0)$  определяют из условия, что целевая функция, зависящая от расстояний между элементами логистической цепи с координатами  $(x_i, y_i)$ , должна быть минимальной, т.е.:

$$S = \sum_{i=1}^n d_i + \sum_{j=1}^m D_j = \sum_{k=1}^{n+m} D_k \rightarrow \min \quad (1)$$

где  $d_i$  – расстояние от  $i$ -го производителя до РЦ (см. рис. 2),  $D_j$  – расстояние от  $j$ -го потребителя до РЦ;  $D_k$  – расстояние до  $k$ -го элемента логистической цепи проекта (производителя или потребителя) до РЦ;  $n$  – число производителей;  $m$  – количество потребителей [11].

При этом все множество потребителей и производителей образует множество  $\{E_k\}$  ( $k=1, \dots, n+m$ ) – множество элементов логистической цепи проекта. С учетом их координат разместим  $E_k$  в координатной плоскости (рис. 3).

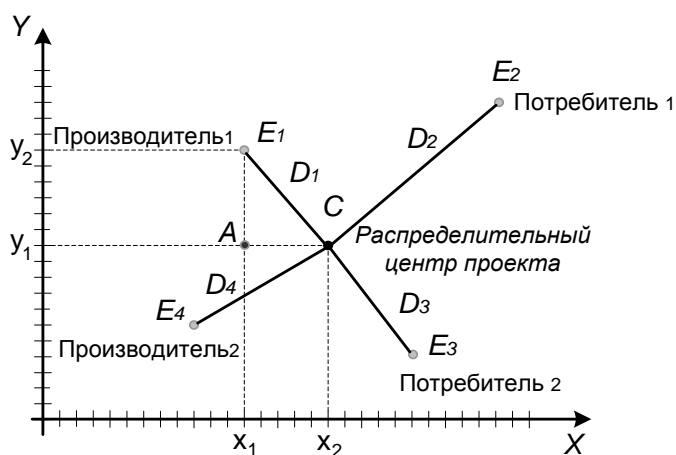


Рис. 3. Фрагмент расположения логистических элементов в координатной плоскости

Тогда минимальное расстояние  $D_k$  от элемента логистической цепи до РЦ будет определяться длиной отрезка на координатной плоскости по известным координатам его концов. Например, длину отрезка  $D_1$  найдем из прямоугольного треугольника  $\Delta E_1AC$  как длину гипотенузы:

$$D_1 = E_1C = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}, \quad (2)$$

где  $x_1, x_2$  – координаты точек по оси  $x$ ;  $y_1, y_2$  – координаты точек по оси  $y$ .

Подставляя выражение (2) в формулу (1), целевую функцию представим в виде:

$$S(x, y) = \sum_{k=1}^{n+m} \sqrt{(x - x_k)^2 + (y - y_k)^2} \rightarrow \min, \quad (3)$$

где  $(x, y)$  – координаты РЦ;  $(x_k, y_k)$  – координаты элементов логистической цепи.

Отметим, что первые методы решения задачи «о размещении» были предложены в середине XIX в. (табл. 2), однако до сих пор в литературе по логистике нет однозначных рекомендаций по выбору метода определения координат РЦ, дающих минимум функции (3).

Таблица 2

**Сравнительный анализ некоторых методов определения местоположения РЦ**

Название	Описание	Недостатки
Метод Тюнена (Von Thunen) [11, 13]	Реализует схему размещения в виде системы концентрических колец разного диаметра вокруг центра потребления	Характерен высокий уровень абстракции (экономическая изоляция потребителей, не учтены разные пути доставки)
Метод Лаунхарда (Launhard) [12]	Размещает РЦ относительно положения двух поставщиков и одного потребителя в зависимости от объемов перевозимых грузов и расстояний	Учитывает только транспортные издержки; производственные затраты не учитывают влияния рынков труда
Метод Вебера (Weber) [12, 13]	РЦ размещают с учетом веса транспортных издержек, затрат на рабочую силу и агломерацию	Предполагает, что спрос сосредоточен в одной точке, не учтена конкуренция на рынках сбыта
Метод «центра тяжести» и его модификации [11 - 13]	Находит место РЦ как координату центра тяжести с учетом объемов перевозок, транспортных тарифов, реальных расстояний и пр.	Координаты РЦ не дают минимум функции (3), так как определены из условия, что сумма издержек в двух диаметрально противоположных точках потребления одинакова
Метод анализа иерархий [14]	Выбор расположения РЦ проводят путем оценки альтернативных вариантов решения путем учета количественных и качественных характеристик	Не дает оптимального решения, принятое решение носит субъективный характер

Проведенный анализ существующих методов и их применение в тестовых задачах показали следующие результаты [6, 10 - 14]:

-основное внимание специалистов сосредоточено на подходах, развивающих оптимизационные методы решения подобных задач;

-каждый из рассмотренных методов дает разные координаты расположения РЦ;

-наибольшей строгостью вычисления обладает метод «центра тяжести», который позволяет учесть большинство факторов, влияющих на выбор местоположения, позволяет использовать реальные расстояния и географические координаты и т.п.;

-наиболее субъективным является метод анализа иерархий, позволяющий учитывать материальные и нематериальные факторы, количественные параметры и качественные характеристики, сравнивать разнородные факторы;

-получаемые координаты не всегда оптимальны, так как не дают минимума целевой функции (3);

-в некоторых случаях полученные координаты были недопустимы, попадая на участки, где размещение строительных объектов запрещено (были близки к магистральным трубопроводам, железнодорожным станциям, социальным объектам и пр.).

Таким образом, существующие методы, используемые в логистике, требуют доработки и адаптации для практического использования в управлении проектами при решении задач размещения РЦ [10, 13].

Проанализируем факторы, влияющие на выбор места РЦ (табл. 1). В работах Лаунхарда и Вебера отмечено, что, чем дороже стоимость доставки продукта от поставщика, тем ближе к нему необходимо расположить склад. В работе Тюнена замечено аналогичное влияние объемов потребления: чем выше спрос в точке потребления, тем ближе к ней должен быть склад. Значит, функцию (3) представим в виде:

$$S(x, y) = \sum_{k=1}^{n+m} f_k v_k \sqrt{(x - x_k)^2 + (y - y_k)^2} \rightarrow \min, \quad (4)$$

где  $f_k$  – транспортный тариф для  $k$ -го элемента логистической цепи;  $v_k$  – объемы поставок (спрос)  $k$ -го элемента логистической цепи.

Сложность задачи заключается в том, что необходимо принимать системные решения, с одной стороны снижающие издержки обращения за счет повышения доступности к рынкам сбыта, с другой – учитывающие строительные факторы, которые выступают в качестве ограничений вида:

$$\sqrt{(x - x_k)^2 + (y - y_k)^2} \leq c, \quad k = \overline{1, n + m}, \quad (5)$$

где  $c$  - ограничение, регламентируемое строительными факторами, может определять, например, допустимую близость к коммуникациям, зданиям и т.п.

Таким образом, в соответствии с функциональной моделью (рис. 1) и выражениями (4), (5) для получения перечня районов размещения необходимо знать:

- координаты элементов логистической цепи;
- затраты на транспортные услуги (тарифы на перевозку);
- объемы поставок (спроса);
- ограничения.

Полученный перечень районов размещения направляют менеджерам проекта для обоснования решений о размещении РЦ, увеличивая эффективность продвижения МП проекта.

**Выводы.** В сложившихся условиях проекты развития становятся важным инструментом поддержания функционирования компаний. Успех подобных проектов во многом зависит от их ресурсного обеспечения, а эффективность продвижения МП – от структуры логистической цепи. Анализ процесса выбора места РЦ в логистической цепи проекта позволил систематизировать информацию и выделить ряд факторов, влияющих на решения о размещении. Однако обзор существующих методов логистики, показал, что единого подхода к расчету оптимальных координат, учитывающего разные факторы, не существует. Это позволило уточнить оптимизационную задачу нахождения координат РЦ.

Дальнейшие исследования необходимо проводить в направлении выбора методов и средств определения исходных данных для задачи и программных средств ее решения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Фунтов, В.Н. Управление проектами развития фирмы. Теория и практика [Текст]: монография / В.Н. Фунтов. – СПб: Питер, 2009. – 496 с.
2. Poirier, C. Business Process Management Applied: Creating the Value Managed Enterprise [Text] / C. Poirier, I. Walker. – Florida: J. Ross Published Int., 2005. – 231 p.
3. Бушуев, В.Н. Создание и развитие конкурентоспособных проектно-ориентированных предприятий [Текст]: монография / В.Н. Бушуев [и др.]. – Николаев: Изд-во Торубары, 2011. – 260 с.
4. Тесля, Ю.Н. Продуктовые системы планирования проектов [Текст] / Ю.Н. Тесля, А.В. Егорченков, Н.Ю. Егорченкова, Д.С. Катаев // Управління проектами та розвиток виробництва: зб. наук. пр. – Луганськ: вид-во СНУ ім. В. Даля. - 2012. - № 1(41). – С. 13–19.
5. Новопісна, Е.В. Чинники, що впливають на формування логістичних витрат підприємства [Текст] / Е.В. Новопісна // Управління проектами та розвиток виробництва: зб. наук. пр. – Луганськ: вид-во СНУ ім. В. Даля. - 2009. - № 4(32). – С. 123–129.
6. Новожилова, М.В. Моделирование и оптимизация децентрализованной сети поставок в условиях бюджетных ограничений [Текст] / М.В. Новожилова, И.А. Чуб, М.Н. Мурин. – Кибернетика и системный анализ. – 2015. – Т. 51. - № 6. – С. 81–91.
7. Даншина, С.Ю. Временные аспекты управления логистическим сервисом [Текст] / С.Ю. Даншина, И.Н. Майборода // Сучасні інформаційні технології в економіці та управлінні підприємствами, програмами та проектами: Матеріали VII Міжнар. наук.-практ. конф., Харків, 8 – 10 вер., 2009 р. – Х., 2009. – С. 56-57.
8. Николайчук, В.Е. Логистика в сфере распределения [Текст]: учеб. пособие / В.Е. Николайчук. – СПб: Питер, 2001. – 160 с.
9. Гаджинский, А.М. Выбор места расположения склада [Электронный ресурс] / А.М. Гаджинский // Справочник экономиста. – 2004. – № 8. – Режим доступа: [http://profiz.ru/se/8\\_2004/mesto\\_sklada](http://profiz.ru/se/8_2004/mesto_sklada).
10. Даншина, С.Ю. Методологія розробки логістичних рішень при автоматизації АПК [Текст] / С.Ю. Даншина, І.В. Власенко // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка: зб. наук. пр. / Харк. нац. техн. у-нт сільськ. госп. ім. П. Василенка. – Х., 2009. – Т. 2. – Вип. 87. – С. 56-58.
11. Алесинская, Т.В. Основы логистики. Общие вопросы логистического управления [Текст]: учеб. пособие / Т.В. Алесинская. – Таганрог: Из-во ТНТУ, 2005. – 122 с.
12. Константинов, Р.В. Проектирование оптимальной складской сети [Электронный ресурс] / Р.В. Константинов. – Инженерный вестник Дона. – 2011. – №4 – Режим доступа: <http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2011/581>.
13. Гусев, С. Проблемы определения месторасположения склада [Текст] / С. Гусев // Логистика. – 2011. – № 2. – С. 53–55.
14. Saaty, T. Relative measurement and its generalization in decision making. Why pair wise comparisons are central in mathematics for the measurement of intangible factors [Text] / T. Saaty. – RACSAM. – 2008. – Vol. 102 (2). - P. 251-318.

Рецензент статті  
д.т.н., доц. Данченко О.Б.

Стаття рекомендована до  
публікації 12.09.2016 р.