

УДК 658.75

ББК 65.40

## ВЫБОР МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ЛОГИСТИЧЕСКОГО ЦЕНТРА

**С. Ф. Куган**

sfkugan@mail.ru

кандидат экономических наук, доцент  
заместитель декана экономического факультета,  
Брестский государственный технический университет,  
г. Брест, Республика Беларусь

*В статье рассмотрен процесс изменения научных взглядов на исследование затрат в логистике. Определено, что динамические изменения, происходящие в экономической системе региона, требуют пристального внимания ученых в вопросах логистического взаимодействия всех участников системы, в частности, оптимизации процесса распределения. Реализация проекта по строительству объекта логистической инфраструктуры включает решение вопросов выбора местоположения, разработку эффективной распределительной сети, анализ возможных и фактических затрат. Всеобщий доступ к информации посредством компьютерных технологий положительно повлиял на ускорение производственных процессов, скорость экономического анализа ситуации, его точность и качество принятых решений по минимизации затрат, дальности перемещения грузов и целесообразности размещения логистических центров на определенной территории.*

**Ключевые слова:** логистический центр, модель размещения, затраты, факторы влияния

**Введение.** В рамках эффективного функционирования логистической системы одним из проблемных вопросов, на которые необходимо обращать внимание, является принятие решения о рационализации существующей распределительной сети. В логистике многие международные европейские компании используют модель «прямой поставки» распределения товаров, как вариант дешевой и эффективной транспортной системы. Однако такой вариант не всегда оправдан и удобен всем участникам логистической системы.

В динамично меняющейся экономической среде проектирование распределительной сети, включая выбор наилучшего местоположения и разработку проекта по строительству логистического центра или другого инфраструктурного объекта, является многоступенчатым процессом, требующим учета многих внешних и внутренних факторов. В частности, выбор местоположения объекта строительства зависит от целей и задач, которые ставят перед собой лица принимающие решение. Рассматривая влияние внешних и внутренних факторов, необходимо помнить о реализации проекта в рамках законодательства, о социальной среде, экологической безопасности, квалификации управленческого персонала и т.д. Проведение всестороннего анализа местоположения объекта логистической инфраструктуры позволит дать правильную оценку выбора и в будущем принимать рациональные управленческие решения.

Результаты и их обсуждение. В течение всего периода развития логистики ученые изучали возможности оптимизации процесса распределения, в том числе с точки зрения генерирования вариантов с самыми низкими затратами [1, 2]. Однако достичь такого состояния достаточно сложно из-за постоянных изменений внешней среды. Первоначаль-

ные исследования Каточкина В. М., Уварова С.А., Рутковского К., связанные с затратами, их влиянием на величину прибыли, рассматривали процессы распределения в логистических системах предприятий. В работе [1, с. 63-67] описано создание абстрактной модели выбора вида доставки. Предложенная авторами модель основывалась на четырех показателях: стоимость перевозки, размер упаковки, среднее время перевозки и отклонение от него и не учитывала затраты предприятия связанные с хранением и обработкой товара. Доработка модели выбора вида доставки позволила определить величину общих затрат на физическое распределение товаров связанных с обслуживанием конкретного рынка в заданную единицу времени [2 с. 66-67]:

$$Gkl = S_x \cdot P + i \cdot t_x \cdot C \cdot P + Z \cdot \left( \frac{P}{Q} \right) + i \cdot C \cdot \left( \frac{Q}{2} \right), \quad (1)$$

где  $Gkl$  – общие затраты на физическое распределение товара;

$S_x$  – транспортный тариф;

$P$  – спрос на товар;

$i$  – индекс затрат на содержание транспорта,

$t_x$  – время доставки товара  $x$ ,

$C$  – стоимость или цена товара,

$Z$  – затраты на хранение и исполнение заказа,

$Q$  – средний размер заказанного отправления.

Здесь общие затраты складывались из транспортных расходов, расходов на хранение в пути, расходов по исполнению заказов, расходов по содержанию запасов на предприятии. Такой односторонний подход к формированию логистических затрат не учитывал расходы предприятия на управление и обработку информации.

Исследователь Кристофер М. А. обратил внимание на тот факт, что деятельность по реализации влияет на затраты по перемещению заказов, поэтому они должны быть учтены при анализе. Исходя из этого, общая стоимость логистических услуг была представлена следующим образом [3, стр. 15]:

$$TDC = TC + FC + CC + IC + HC + PC + MC, \quad (2)$$

где  $TDC$  – общая стоимость логистических услуг;

$TC$  – стоимость транспортных услуг;

$FC$  – постоянные затраты на услуги склада;

$CC$  – затраты на обработку информации, процессы выставления счетов и т. д. (стоимость связи),

$IC$  – инвентарная стоимость,

$HC$  – расходы на обработку (стоимость обработки),

$PC$  – стоимость защитной упаковки (стоимость защитной упаковки),

$MC$  – распределение затрат на управление.

Модели общих издержек обращения составили основу для дальнейших исследований вопросов дальности перемещения и целесообразности размещения логистических центров на определенной территории. Было определено, что отдельные компоненты затрат на продвижение товаров выступают дополнительными параметрами оценки потенциального местоположения. Современные компьютерные программы в виде систем поддержки принятия решений, а также технические возможности информационно-коммуникационных систем и автоматическая идентификация объектов привели к тому, что затраты на логистическое обслуживание стали ниже. Самая высокая стоимость при рас-

пределении товаров сохранилась в транспортных расходах, что в значительной степени влияет на выбор местоположения логистических центров.

Анализ работ современных ученых [4, 5, 6, 11] связанных с распределением товарных потоков позволил выделить следующие объекты инфраструктуры, являющиеся приоритетными для Республики Беларусь: транспортно-логистический центр, логистический центр, складской центр, склад и распределительный центр.

Определение склада (складского здания) предполагает, что «это закрытое здание, полностью защищенное стенами и крышей и предназначенное для хранения запасов» [5, с. 26]. Склады характеризуются следующими критериями:

- типом хранимых товаров, их физическими и химическими характеристиками;
- ротацией запасов на складе;
- степени их подготовки к механизированным транспортно-манипуляционным работам;
- механизацией и автоматизацией складских процессов и др.

Т.е. склад – это здание хранилища, предназначенное для хранения материально-производственных запасов, позволяющее защитить хранимые продукты от количественных и качественных потерь, и обеспечить надлежащие и безопасные условия труда для работающих в них людей. Определение склада является отправной точкой для рассмотрения понятия «распределительный центр».

В научной литературе распределительный центр описан как «независимый хозяйствующий субъект, в котором продукты или компоненты одного или нескольких продуктов собираются и хранятся производителем, для их дальнейшего распространения оптовикам, дилерским складам, импортерам, компаниям-партнерам или другим дочерним компаниям» [7, с. 245]. Как правило, создание распределительных центров, направлено на сокращение сроков выполнения заказов, поэтому их расположение позволяет субъекту хозяйствования хранить, выполнять операции по координации товаров и транспорта для удовлетворения потребностей клиентов, в кратчайшие сроки и с наименьшими затратами.

Международный распределительный центр включает в себя область одного государства или нескольких стран, часто принадлежащих к одной зоне свободной торговли. Поставка в зависимости от расстояния происходит в диапазоне от 48 до 72 часов. Региональный распределительный центр, как и логистический центр, покрывает область с радиусом действия до 500 километров. Это гарантирует доставку в течение 48 часов. В зависимости от плотности населения и площади страны может быть несколько таких центров. Местный распределительный центр охватывает область с гораздо меньшим радиусом и используется в случаях, когда из-за специфики или стоимости товара не рекомендуется поддерживать большие запасы в конечном пункте обслуживания клиентов.

Транспортно-логистический центр, как правило, определяется как «центр по координации логистических услуг и транспорта, обеспечивающий интегрированное транспортное сообщение с потоком информации между производителями, дистрибьюторами и потребителями» [4, с. 12]. Его функционал в основном затрагивает складирование грузов, их обработку, организацию транспортного перемещения и обслуживание подвижного состава. Близким по назначению, но более объемным по предлагаемым услугам является логистический центр. Определение логистического центра (ЛЦ), представленное в работе [5, с. 21] описывает пространственный объект с надлежащей организацией и инфраструктурой, позволяющей различным предприятиям осуществлять деятельность в отношении товаров по их хранению и передаче между отправителем и получателем, включая услугу интермодальных перевозок.

В логистическом центре можно выделить следующие области: функциональную (контейнерный терминал, склады, навесы, другие объекты обслуживания: автозаправочные станции, технические средства обслуживания транспортных средств, предприятия

общественного питания, гостиницы, и т. д.) и область услуг, требующих офисных помещений (таможенные, финансовые, ИТ и т. д.). Изучение научной литературы [1, 2, 11] позволило выделить виды реализуемых функций, осуществляемых логистическим центром, складским центром, распределительным центром и складом (Таблица 1).

Таблица 1 – Функционал объектов логистической инфраструктуры

Реализуемые функции	ЛЦ	СЦ	РЦ	СК
1.Хранение	+	+	+	+
2.Комплектация заказов	+	+	+	+
3.Сортировка	+	+	+	+
4.Переупаковка	+	+	+	+
5.Интермодальная перегрузка	+			
6.Перевозка груза	+	+	+	
7.Таможенная служба	+	+	+	
8.ИКТ услуги	+	+	+	
9.Оптимизация распространения	+		+	
10.Финансовые услуги	+			
11.Аренда транспортной упаковки	+			
12.Чистка и ремонт транспортной упаковки	+			
13.Автозаправочные машины	+			
14.Автосервис	+			
15.Кейтеринговые услуги	+			
16.Гостиничные услуги	+			

Примечание: ЛЦ – логистический центр; СЦ – складской центр; РЦ – распределительный центр, СК – склад.

Источник: Собственная разработка автора.

Основные критерии, позволяющие провести оценку логистического центра, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристики логистических центров

Критерии	Характеристика	Содержание
1. Предоставляемые услуги	1. Универсальные ( многофункциональные); 2. Специализированные; 3. Отраслевые.	1. Весь спектр логистических услуг; 2. Осуществление логистических операции с одной группой товаров; 3. Логистические операции в рамках одной отрасли.
2. Зона покрытия	1. радиус покрытия: 500 – 2000 км; 2. 50 – 500 км; 3. < 50 км	1. Международный логистический центр 2. Областной логистический центр 3. Местный логистический центр
4. Вид собственности	1. Государственная; 2. Государственно-частная; 3. Частная	1. 100% государственный капитал; 2. Соотношение капитала зависит от интереса государства (80/20; 50/50 и др.) 3. 100% частный капитал
4. Пространственная целостность	1. Фокусный;  2. Модульный;  3. Распределенный.	1. Центр находится на небольшой территории и управляется одним уполномоченным лицом 2. Центр, размещенный на одной территории, в состав которого входят разные объекты-модули; 3. Организационно однородный центр, имеющий подразделения в территориально разбросанных точках

Примечание – Источник: Собственная разработка на основе [3, 6, 9]

Принимая решение о строительстве или модернизации логистического центра с учетом потребностей региона необходимо проводить экспертную оценку предлагаемых к рассмотрению вариантов. В качестве экспертов могут выступать представители организации-заказчика, другие специалисты или заинтересованные лица.

Выбор может осуществляться на основе заявленных критериев. Для этого необходимо:

- 1) используя мнения членов экспертной группы присвоить ранг конкретному критерию, в соответствии с которым будут максимально достигнуты цели проекта;
- 2) определить вес каждого критерия, для чего общее число критериев следует разделить на ранг данного критерия;
- 3) оценить каждый из возможных вариантов по каждому критерию по бальной системе таким образом, чтобы сумма баллов по каждому варианту равнялась десяти;
- 4) вычислить рейтинг каждого критерия для каждого варианта ЛЦ (рейтинг критерия равен произведению веса данного критерия на оценку критерия для конкретного варианта проекта);
- 5) произвести суммирование рейтингов по каждому варианту (таблица 3).

С точки зрения выбранных критериев наиболее предпочтителен тот вариант логистического центра, сумма рейтингов которого максимальна. Подобный расчет позволяет решить вопрос выбора варианта логистического центра с учетом предпочтений специалистов или потребностей региона.

После определения вида объекта логистической инфраструктуры осуществляется выбор оптимального места его расположения, который может осуществляться по группе критериев с определением или без определения весовых коэффициентов. Чаще всего рассматривается эффективность по наименьшей общей стоимости центра или стоимости транспорта. На наш взгляд, при проведении анализа возможных вариантов следует обратить внимание на такой критерий как «расположение объекта». При рассмотрении вариантов также оценивается имеющаяся недвижимость и площадь земли, на которой объект должен быть расположен, наличие коммунальных услуг, анализ перспективного плана развития региона, возможность создания специальной экономической зоны для логистического центра, существующей инфраструктуры.

Таблица 3 – Пример выбора варианта логистического центра в соответствии с выбранными видами классификационных критериев

Критерий	Ранг	Вес вида критерия	1 вариант		2 вариант	
			оценка	рейтинг	оценка	рейтинг
1. Предоставляемые услуги	1	4:1=4	2	2*4=8	4	4*4=16
2. Зона покрытия	2	4:2=2	3	3*2=6	2	2*2=4
3. Вид собственности	3	4:3=1,33	3	3*1,33=3,99	1	1*1,33=1,33
4. Пространственная целостность	4	4:4=1	2	2*1=2	3	3*2=6
итого			10	19,99	10	27,33

Источник: Собственная разработка автора.

При выборе местоположения логистического центра следует руководствоваться следующими требованиями:

- 1) использовать возможности расширения имеющихся распределительных складов или логистических центров с точки зрения выгодного географического расположения;
- 2) целесообразно резервировать как можно больше земли – не менее 100 га;
- 3) при проектировании учитывать многофункциональность территории логистического центра: наличие контейнерного терминала, складов, других объектов обслуживания (автозаправочных станций, станций обслуживания транспортных средств, предприятий общественного питания, гостиниц, и т. д.), а также организаций, требующих офисных помещений (администрация, таможенные службы, центры банковских и страховых услуг, IT и т.д.);
- 4) совмещение мелких распределительных центров у одного города в один крупный логистический центр;
- 5) желательно максимальная приближенность к автомагистрали;
- 6) использование новейших логистических технологий при планировании, организации и управлении товарными, транспортными и финансовыми потоками;
- 7) наличие в составе центра информационных компаний (подразделений), обеспечивающих сопровождение перевозочного процесса, хранения, грузопереработки, сервисного и др. видов логистического обслуживания;
- 8) обеспечение максимального синергетического эффекта на основе установления партнерских взаимовыгодных отношений между участниками логистического процесса при максимальном удовлетворении запросов клиентуры в качестве обслуживания [10].

Выбором общего местоположения определяются будущие связи центра с заданным регионом или его предприятиями, торговыми точками, поставщиками, предоставляющими сырье, а также рынком труда. Расположение логистического центра должно учитывать особенности физиографии выбранного участка, его технического оснащения, доступность транспортной инфраструктуры, планы по его развитию. Важным аспектом также является наличие конкурентных объектов. Оценка приблизительных транспортных расходов для анализируемых вариантов является еще одним элементом, поддерживающим решение по выбору лучшего местоположения центра. Предварительный расчет стоимости транспортировки возможен путем использования специализированного программного обеспечения, которое решает задачу коммивояжера с временными интервалами для поиска наилучшей конфигурации распределения. Используя цифровые карты, учитывая вид транспорта, заказы, прайс-листы и других доступные параметры можно рассчитать приблизительную стоимость логистических затрат для данного местоположения.

Помимо расчета возможных транспортных расходов, должна быть указана предполагаемая стоимость инвестиций. В зависимости от того, будет ли логистический центр формироваться на основе готовых складских площадей, или потребуются привлечение инвестиций в новый проект, такие затраты должны быть рассмотрены для каждого варианта. Также важным элементом является выявление дополнительных факторов, которые могут оказать существенное влияние на местоположение логистического центра, например, расстояние от мультимодального узла или аэропорта.

Выбор местоположения должен быть проверен с точки зрения экономической эффективности. Наиболее популярным методом является анализ NPV, IRR, MIRR. Наряду с транспортными и инфраструктурными затратами, следует учитывать эксплуатационные расходы объекта и капитальные затраты при оценке стоимости текущего проекта. Финансовый анализ должен быть подтверждением и дополнительной рекомендацией для выбранного местоположения логистического центра в соответствии с предпочтениями лица, принимающего решение. Результатом процесса расчета является рекомендуемое местоположение логистического центра.

**Выводы.** В конечном итоге все это позволит осуществить рациональный выбор местоположения логистического центра, основанный на минимизации издержек и коррелирующий с планами социально-экономического развития регионов.

### Список использованных источников

1. Beier, F., Rutkowski, K., Logistyka : wprowadzenie do logistyki; podejmowanie menedżerskich decyzji logistycznych : studia przypadków logistycznych; logistyczna gra decyzyjna / Frederick Beier, Krzysztof Rutkowski. Warszawa : Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, 2001. – 223 s.
2. Rutkowski, K., 2005, Logistyka dystrybucji. Specyfika. Tendencje rozwojowe. Dobre praktyki, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Warszawa. – 346 s.
3. Кристофер, М. Логистика и управление цепочками поставок. / М. Кристофер; пер. с англ. – СПб. : Питер, 2004. – 320 с.
4. Abt, S., 1996, Różnorodność logistycznych centrów dystrybucji, Konferencja na temat «Centra logistyczne dla obsługi transportu towarowego», SiTK, Poznań, s. 7–23.
5. Fechner, I., 2010, Centra logistyczne i ich rola w procesach przepływu ładunków w systemie logistycznym Polski, Zeszyty naukowe Politechniki Warszawskiej, s. 19–32.
6. Кузнецов М.М. Понятийные особенности логистической инфраструктуры в системе внешнеторговых отношений // Ученые записки Таврического нац. ун-та имени В.И. Вернадского. Серия: Экономика и управление. – 2012. – № 25 (64). – С. 80–88.
7. Markusik S.: Infrastruktura logistyczna w transporcie. Tom II Infrastruktura punktowa – magazyny, centra logistyczne i dystrybucji, terminale kontenerowe. Politechnika Śląska, Gliwice 2010. – s. 313.
8. Pradhan, R. P.; Bagchi, T. P. 2013. Effect of transportation infrastructure economic growth in India: the VECM approach, Research in Transportation Economics 38: s. 139–148.
9. Miao, X.; Yu, B.; Xi, B.; Tang, Y. H. 2010. Modeling of bilevel games and incentives for sustainable critical infrastructure system, Technological and Economic Development of Economy 16(3): s. 365–379.
10. Быкова, М. А. Логистическое управление интегрированными структурами в условиях риска : монография / М. А. Быкова. – М. : Издательский дом «Экономическая газета», 2011. – 144 с.
11. Ивуть, Р. Б. Теоретико-методические основы развития национальной логистической системы в Республике Беларусь / Р. Б. Ивуть, А. С. Зиневич, В. А. Скориков // Наука и техника. – 2016. – № 6. – С. 504–510.

*Статья поступила в редакцию 26 июля 2019 года*

### CHOOSING A LOCATION OF THE LOGISTICS CENTER

**S. Kuhan**

sfkugan@mail.ru

Ph.D., Associate Professor

Deputy Dean of the Faculty of Economics

Brest State Technical University

Brest, Republic of Belarus

*The article describes the process of changing scientific views on the study of costs in logistics. It is determined that the dynamic changes taking place in the economic system of the region, require close attention of scientists in the logistical interaction of all participants in the system, in particular, the optimization of the distribution process. The implementation of the*

*project for the construction of logistics infrastructure includes the decision of the choice of location, the development of an effective distribution network, the analysis of possible and actual costs. Universal access to information through computer technology had a positive impact on the acceleration of production processes, the speed of economic analysis of the situation, its accuracy and quality of decisions to minimize costs, the range of movement of goods and the feasibility of placing logistics centers in a certain area.*

**Keywords:** *logistics center, location model, costs, factors of influence*

## References

1. Beier, F., Rutkowski, K., Logistyka : wprowadzenie do logistyki; podejmowanie mened [Logistics: introduction to logistics; making managerial logistic decisions: logistic case studies; logistic game decyzyjna] / Frederick Beier, Krzysztof Rutkowski. Warszawa: Warsaw School of Economics, 2001. – 223 p.
2. Rutkowski, K., 2005, Logistyka dystrybucji. Specyfika. Tendencje rozwojowe. Dobre praktyki. [ Distribution Logistics. The specificity. Development trends. Good practices], Warsaw School of Economics, Warsaw. – 346 p.
3. Kristofer, M. Logistika i upravljenje tsepochkami postavok. [Logistics and Supply Chain Management.]. / M. Christopher; per. from English – SPb. : Peter, 2004. – 320 p.
4. Abt, S., 1996, Roznorodnosc logistycznych centrow dystrybucji [Variety of Logistic Distribution Centers], Conference on «Logistics Centers for Freight Transport Services», SiTK, Poznan, pp. 7–23.
5. Fechner, I., 2010, Centra logistyczne i ich rola w procesach przeplywu ladunkow w systemie logistycznym Polski [Logistics centers and their role in the processes of cargo flow in the logistics system of Poland], scientific collection of Warsaw University of Technology, pp. 19–32.
6. Kuznetsov M.M. Ponyatiynyie osobennosti logisticheskoy infrastrukturyi v sisteme vneshnetorgovyih otnosheniy [Conceptual features of the logistics infrastructure in the system of foreign trade relations] // Uchenye zapiski Tavrichesky nat. university named after V.I. Vernad sky. Series: Economics and Management. – 2012. – № 25 (64). – p. 80–88.
7. Markusik S.: Infrastruktura logistyczna w transporcie. [Logistics infrastructure in transport]. Volume II Point infrastructure – warehouses, logistics and distribution centers, container terminals. Silesian University of Technology, Gliwice 2010. – p. 313.
8. Pradhan, R. P.; Bagchi, T. P. 2013. Effect of transportation infrastructure on economic growth in India. [Effect of transportation transport in India]: the VECM approach, Research in Transportation Economics 38: pp. 139-148.
9. Miao, X.; Yu, B.; Xi, B.; Tang, Y. H. 2010. Modeling of bilevel games and incentives for sustainable critical infrastructure system. [Modeling of bilevel games and incensives for a sustainable social security system], Technological and Economic Development of Economy 16 (3): pp. 365-379.
10. Byikova, M. A. Logisticheskoe upravlenie integrirovannyimi strukturami v usloviyah riska. [Bykova, MA Logistic management of integrated structures under risk conditions]: monograph / M. A. Bykova. - M.: Economic Publishing House Publishing House, 2011. –144 p.
11. Ivut, R. B. Teoretiko-metodicheskie osnovyi razvitiya natsionalnoy logisticheskoy sistemy v Respublike Belarus [Theoretical and Methodological Fundamentals for Development of National Logistics System in the Republic of Belarus] / R.B. Ivut, A.S. Zinevich, V.A. Skorikov//Science and technology. – 2016. – №. 6. – Page 504–510.