

**СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Сельское хозяйство Республики Беларусь : статистический сборник – Минск, 2018.
2. О мерах по финансовому оздоровлению сельскохозяйственных организаций : указ Президента Республики Беларусь от 4 июля 2016 г. № 253.
3. О внесении изменений и дополнений в указы Президента Республики Беларусь : указ Президента Республики Беларусь от 4 июля 2016 г. № 251.
4. О мерах по реализации Указа Президента Республики Беларусь от 4 июля 2016 г. № 253 : постановление Совета Министров Республики Беларусь от 31 октября 2016 г. № 889.
5. О создании и деятельности ОАО «Агентство по управлению активами» : указ Президента Республики Беларусь от 14 июля 2016 г. № 268.
6. О финансовом оздоровлении сельскохозяйственных организаций : указ Президента Республики Беларусь от 2 октября 2018 г. № 399.

Материал поступил в редакцию 24.09.2019

**PRIJMACHUK I. V. A set of measures for sustainable development of agriculture as one of the goals of sustainable development of the Brest region**

The article is devoted to the analysis of a set of measures to support insolvent agricultural organizations, which form the basis of food stability and security of the Republic of Belarus as a whole and individual regions. The article deals with real proposals for the financial recovery of organizations of the agro-industrial complex. In addition, the results obtained in the framework of the established program are considered.

УДК 658.5.011

**Черноиван А. В., Милашук Е. С., Кузьмич П. М.**

**ОБОБЩЕННЫЕ СЕТЕВЫЕ МОДЕЛИ ПЛАНИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТОМ**

**Введение.** Понятие **проекта** широко используется в различных сферах человеческой деятельности и имеет множество смысловых значений. В частности, согласно Руководству к Своду знаний по управлению проектами (Project Management Body of Knowledge) [1], проект – это временное предприятие, предназначенное для создания уникальных продуктов, услуг или результатов. Актуальность рассмотрения основных этапов процесса управления проектами с детализацией анализа некоторых аспектов сетевого моделирования подтверждается следующими данными, полученными исследовательской консалтинговой компанией Gartner, Inc. (США) [2]:

- 31% проектов прерываются до своего завершения;
- 88% проектов не укладываются в запланированные сроки;
- 94% проектов приходится начинать заново;
- средняя стоимость проекта превышает на 189%;
- среднее время выполнения проекта превышает на 222%.

Анализ приведенных статистических показателей говорит об актуальности рассмотрения основных этапов планирования и управления проектами с детализацией расчетных особенностей на примере обобщенных сетевых моделей.

**Основные этапы планирования и управления проектом.** В самом начале жизненного цикла каждого проекта разрабатывается предварительный план – примерное представление о том, что потребуется выполнить при реализации проекта; решение о принятии проекта в значительной степени основывается на оценках данного предварительного плана. Формальное и детальное планирование проекта начинается после принятия решения об его открытии, при этом на любом из этапов может быть обнаружена неэффективность или невозможность реализации проекта с принятием решения о дальнейшем его закрытии [3, 4].

К основным этапам процесса управления проектом относятся:

- разработка концепции и планирование целей и задач проекта;
- декомпозиция целей, построение иерархической структурной модели проекта;
- разработка стратегии реализации проекта, построение плана по вехам;
- разработка тактики реализации проекта, построение сетевых графиков работ проекта;
- построение идеального календарного графика работ с необходимой детализацией;
- планирование бюджета и ресурсов, разработка реального ка-

лендарного графика работ с учетом имеющихся ограничений;

- мониторинг продолжительности работ, бюджета и ресурсов проекта, составление отчетов о состоянии проекта;
- принятие решений об управленческих воздействиях, выявление перечня отклонений и разработка рекомендаций по их устранению.

**Сетевые модели планирования и управления.** Первый этап широкого использования сетевого планирования для реализации несложных проектов был связан с появлением в начале XX века диаграмм Генри Л. Гантта – американского инженера, являвшегося первооткрывателем в области оперативного управления и календарного планирования деятельности предприятий. Зарождение управления проектами как самостоятельной дисциплины относится к 30-м годам прошлого века и связывается с разработкой специальных методов координации инжиниринга крупных авиационных и нефтегазовых проектов в США [5].

Математический аппарат сетевых моделей базируется на теории графов – разделе дискретной математики, исследующем свойства конечных множеств с заданными отношениями между их элементами.

Использование методов сетевого планирования – методов управления, основанных на использовании элементов теории графов и системного подхода для отображения и алгоритмизации комплексов взаимосвязанных работ, действий или мероприятий для достижения четко поставленной цели, – способствует сокращению сроков создания новых объектов на 15...20%, обеспечению рационального использования трудовых ресурсов и техники.

Для отображения и алгоритмизации тех или иных действий или ситуаций используются экономико-математические модели, которые принято называть сетевыми моделями. В таблице 1 приведена краткая классификация сетевых моделей.

**Обобщенные сетевые модели.** Высокая степень сложности и трудоемкости составления графиков выполнения большого числа работ многими участниками проекта с учетом широкой номенклатуры используемых ресурсов, необходимость систематического контроля за их выполнением и корректировок, требуют соответствующих эффективных методов решения данного сложного класса задач.

Выполним в соответствии с приведенной классификацией более подробный анализ обобщенных сетевых моделей (ОСМ) типа «работы-вершины», с помощью которых можно более полно отразить всю сложность строительного производства. Обобщенные сетевые модели были разработаны в 70-х годах прошлого века и в 80-х годах

**Черноиван Анна Вячеславовна**, к. т. н., зам. декана строительного факультета Брестского государственного технического университета.

Беларусь, БрГТУ, 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.

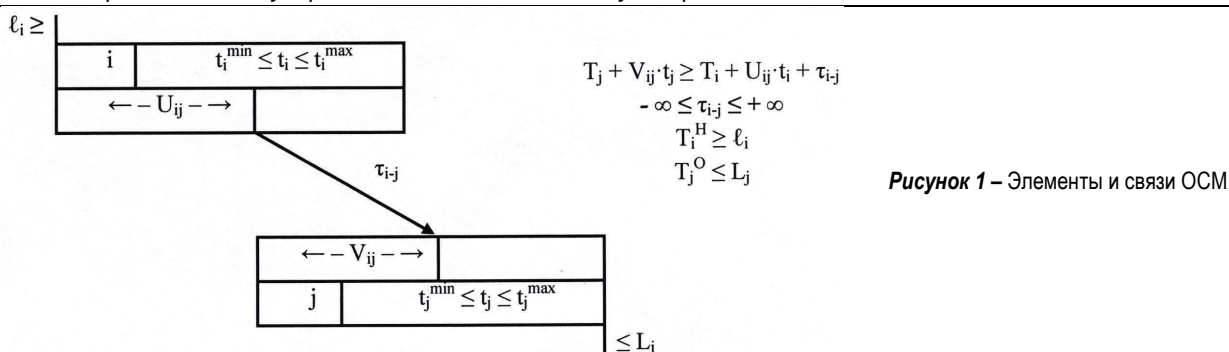


Рисунок 1 – Элементы и связи ОСМ

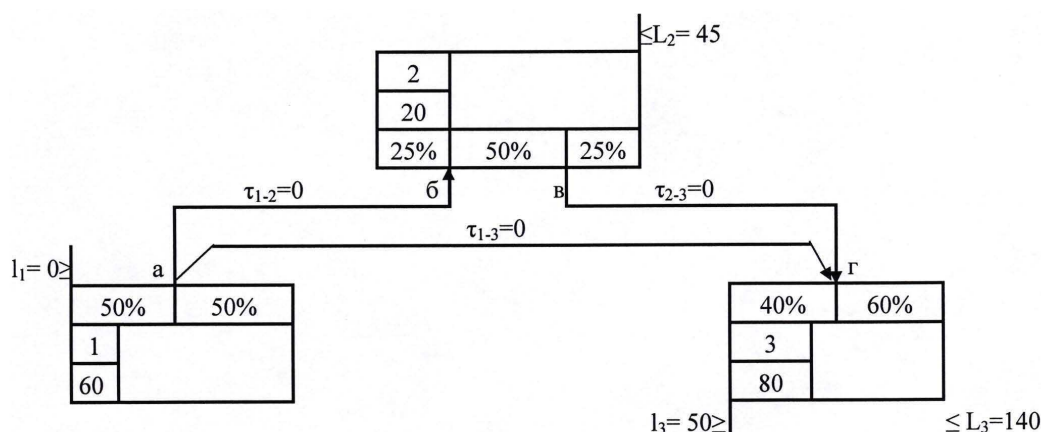


Рисунок 2 – Исходная технологическая модель ОСМ

развиты школой В. И. Воропаева [5], в результате чего был создан новый тип сетевых моделей, более общих и более эффективных при описании сложных проектов, в том числе в строительстве, чем сетевые модели традиционного (классического) типа.

Таблица 1 – Классификация сетевых моделей

Классификационный признак	Тип сетевой модели
1	2
1. По количеству сетей	а) односетевые; б) многосетевые
2. По количеству конечных целей	а) одноцелевые; б) многоцелевые
3. По характеру и степени охвата сетевой моделью производственного процесса	а) первичные; б) комплексные; в) частные; г) сводные
4. По смысловому содержанию	а) «работы – дуги»; б) «работы – вершины»
5. По уровню вариантности технологии, описываемой моделью	а) канонические; б) альтернативные
6. По характеру оценок параметров работ	а) детерминированные; б) вероятностные
7. По числу типов технологических зависимостей	а) простейшие (классические); б) обобщенные
8. По составу учитываемых моделью параметров	а) стоимостные; б) временные; в) ресурсные

Традиционные модели, как известно, обладают рядом недостатков: в таких сетевых моделях адекватно можно отобразить только независимо или последовательно выполняемые работы; другие схемы выполнения работ (например, параллельные или частично совмещенные их выполнение) не поддаются точному описанию. Чтобы отобразить подобные ситуации в традиционных сетевых моделях, прибегают к раздроблению работ на захватки. Такой прием усложняет построение модели, увеличивает число работ сети и не

исключает появление перерывов, что может быть неприемлемым в связи с требованием использования какого-либо ресурса (бригады, механизма) без простоя. Традиционные сетевые модели, отражая одновариантную технологию и организацию работ, обладают также низкой «устойчивостью» по отношению к изменениям, происходящим в объекте моделирования в процессе его функционирования, т. к. даже незначительные изменения в технологии выполнения работ требуют внесения существенных изменений в топологию сети.

Использование же ОСМ позволяет отражать следующие взаимосвязи между работами проекта [6]:

- непрерывность и совместное выполнение работ;
- учет переменной интенсивности выполнения работ;
- учет зависимости и ограничения типа «не ранее» и типа «не позднее» на проект в целом, на отдельные работы и на части работ (рис. 1).

ОСМ строится в два этапа: сначала составляется технологическая модель, в которой продолжительность выполнения работ не указывается, затем технологическая модель преобразуется в расчетную. При построении технологической модели учитываются все виды зависимостей между работами по граничным точкам, т. е. по окончаниям и началам двух технологически связанных работ, а также временные ограничения на их выполнение. После приведения технологической модели к расчетной полученная модель рассчитывается аналогично традиционным сетевым моделям.

Рассмотрим особенности расчета ОСМ на примере (рисунок 2):

1. Приводим технологическую модель к расчетной (формулы (21–22) [7]):  
 $t_a = (50\%/100\%) \cdot 60 = 30 \text{ (дн.)}$   
 $t_b = (25\%/100\%) \cdot 20 = 5 \text{ (дн.)}$   
 $t_в = (75\%/100\%) \cdot 20 = 15 \text{ (дн.)}$   
 $t_r = (40\%/100\%) \cdot 80 = 32 \text{ (дн.)}$   
 $\tau'_{1-2} = 0 - (60 - 30) - 5 = -35 \text{ (дн.)}$   
 $\tau'_{1-3} = 0 - (60 - 30) - 32 = -62 \text{ (дн.)}$   
 $\tau'_{2-3} = 0 - (20 - 15) - 32 = -37 \text{ (дн.)}$

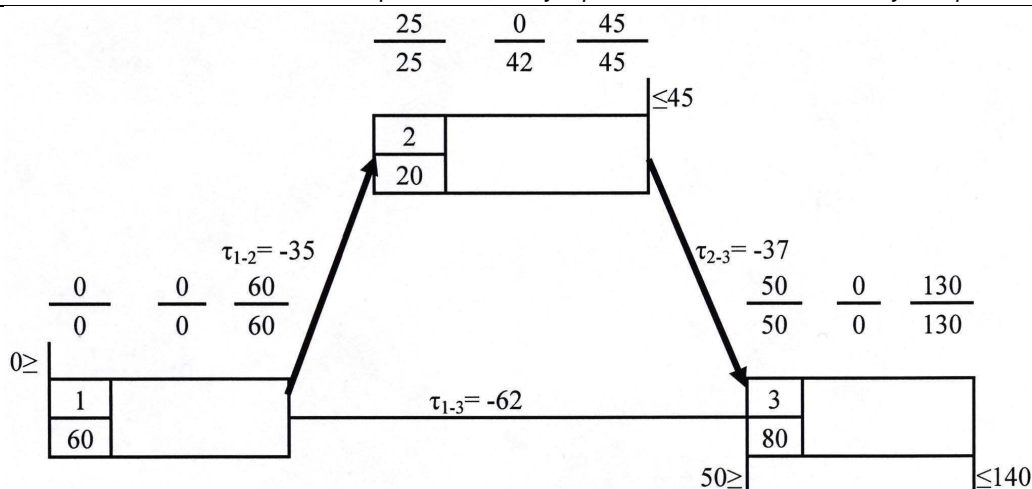


Рисунок 3 – Результаты расчета обобщенной сетевой модели

2. Определим ранние начала и ранние окончания работ (формулы (23–24) [7]):

$$\begin{aligned}
 t_1^{PH} &= l_1 = 0 \text{ (дн.)}, \\
 t_1^{PO} &= 0 + 60 = 60 \text{ (дн.)}, \\
 t_2^{PH} &= 60 + (-35) = 25 \text{ (дн.)}, \\
 t_2^{PO} &= \min(25 + 20, 45) = 45 \text{ (дн.)}, \\
 t_3^{PH} &= \max(45 + (-37), 60 + (-62), 50) = 50 \text{ (дн.)}, \\
 t_3^{PO} &= \min(50 + 80, 140) = 130 \text{ (дн.)}.
 \end{aligned}$$

3. Рассчитываем поздние начала и поздние окончания работ (формулы (25–26) [7]):

$$\begin{aligned}
 t_3^{PO} &= t_3^{PO} = 130 \text{ (дн.)}, \\
 t_3^{PH} &= 130 - 80 = 50 \text{ (дн.)}, \\
 t_2^{PO} &= \min(50 - (-37), 45) = 45 \text{ (дн.)}, \\
 t_2^{PH} &= 45 - 20 = 25 \text{ (дн.)}, \\
 t_1^{PO} &= \min(25 - (-35), 50 - (-62)) = 60 \text{ (дн.)}, \\
 t_1^{PH} &= 60 - 60 = 0 \text{ (дн.)}.
 \end{aligned}$$

4. Находим резервы времени (формулы (27–28) [7]):

$$\begin{aligned}
 R_1 &= 0 - 0 = 60 - 60 = 0 \text{ (дн.)}, \\
 r_1 &= \min(25 - 60 - (-35), 50 - 60 - (-62)) = 0 \text{ (дн.)}, \\
 R_2 &= 25 - 25 = 45 - 45 = 0 \text{ (дн.)}, \\
 r_2 &= 50 - 45 - (-37) = 42 \text{ (дн.)}, \\
 R_3 &= 50 - 50 = 130 - 130 = 0 \text{ (дн.)}, \\
 r_3 &= 0 \text{ (дн.)}.
 \end{aligned}$$

5. Выделяем критический путь (рис. 3). Критический путь проходит через работы 1-2-3, т. к. частный резерв времени для первой работы при расчете его из работы 3 не равен нулю.

Результат расчета обобщенной сетевой модели представлен на рисунке 3.

Как видно из расчета, на стадии определения частных резервов возникает две проблемы, требующие корректировки:

- во-первых, при использовании формулы (28) [7], не представляется возможным определение частного резерва времени для завершающей работы, так как для нее отсутствуют последующие работы; поэтому в общем случае данный резерв принимается равным нулю. Однако анализируя частный случай (рис. 3), когда для завершающей работы  $L_3 > t_3^{PO}$ , общий и частный резервы времени составят разность между ограничением типа «не позднее» и поздним окончанием работы;
- во-вторых, при расчете частного резерва для работы 2 по указанной формуле, он равен 42 дням, притом, что согласно общей закономерности сетевого моделирования, должно выполняться условие  $r \leq R$  для общего резерва времени, равного нулю (рис. 3). Таким образом, при наличии ограничений типа как «не ранее», так и

«не позднее» для смежных работ ОСМ, расчетные параметры формулы (28) [7] необходимо уточнять следующим образом:

$$r_i = \min(t_j^{PH} - t_i^{PO} - \tau'_{i-j}; L_i - t_i^{PO}).$$

Следовательно, для рассматриваемого примера резервы времени для работ 2 и 3 будут определены следующим образом:

$$\begin{aligned}
 r_2 &= \min(50 - 45 - (-37); 45 - 45) = 0 \text{ (дн.)}, \\
 R_3 &= r_3 = 140 - 130 = 10 \text{ (дн.)}.
 \end{aligned}$$

#### Заключение

1. На основании оценки результатов исследований успешности реализации реализации свыше 50 тыс. инженерных и прикладных проектов, реализуемых по всему миру [2], выявлено, что рассмотрение основных этапов планирования и управления проектами с проведением детального анализа особенностей сетевого моделирования является актуальной задачей.
2. Выполнен анализ основных этапов планирования и управления проектом и базовых подходов к сетевому моделированию с выделением базовых классификационных признаков сетевых графиков.
3. Рассмотрены обобщенные сетевые модели типа «работы-вершины», позволяющие более полно отразить всю сложность строительного производства и, в определенной мере, минимизировать недостатки, присущие традиционным сетевым графикам.
4. Реализован пример расчета обобщенной сетевой модели с выделением основных этапов алгоритма и уточнением общепринятых расчетных формул для корректного учета частного случая.

#### СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Руководство к Своду знаний по управлению проектами. Руководство РМВОК. – 4-е изд. – М., 2010. – 496 с.
2. Gartner [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://www.gartner.com/technology/home.jsp>.
3. Грей, Клиффорд Ф. Управление проектами: практическое руководство; пер. с англ. / Клиффорд Ф. Грей, Эрик У. Ларсон. – М. : Издательство «Дело и Сервис», 2003. – 528 с.
4. Ивасенко, А. Г. Управление проектами: учебное пособие / А. Г. Ивасенко, Я. И. Никонова, М. В. Каркавин – Ростов н/Дону : Феникс, 2009. – 330 с.
5. Воропаев, В. И. Управление проектами в России / В. И. Воропаев – М. : Аланс, 1995. – 225 с.
6. Привалов, А. И. Математические модели управления проектами в решении системных проблем экономики / А. И. Привалов // Математические и инструментальные методы экономики. – 2009. – № 1: Экономические науки. – С. 337–340.
7. Оптимизация организационных решений : методические указания для выполнения лабораторных работ для студентов строительных специальностей дневной и заочной форм обучения / Министерство образования Республики Беларусь, УО «Брестский государственный технический университет», кафедра экономики и организации строительства; сост. : А. В. Черноиван, Е. С. Милашук. – Брест : БрГТУ, 2014. – 41 с.

The main stages of planning and managing project are discussed in the article. The basic classification features of grid modeling are identified. An example of the calculation of the generalized grid model with the refinement of generally accepted design formulas for the correct consideration of the specific case is realized.

УДК 338.242.2

Шишко Е. Л.

## СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

**Введение.** По мере становления и развития процесса глобализации в любом обществе человеческий потенциал становится одним из важнейших ресурсов, которому нет никакой замены. Инвестиции в человека становятся в последнее время не необходимыми затратами, а самыми эффективными вложениями. В странах с небольшим запасом природных ресурсов вложения в человеческий потенциал являются важным с позиции экономического и политического развития этих стран и, как следствие, их общего развития. Логистика – это вид деятельности, который дает странам с минимальными ресурсами, но с выгодным географическим положением значительные доходы.

За границей логистику уже давно принято считать практическим инструментом ведения бизнеса. С развитием и функционированием логистических систем связывают получение 20–30% валового национального продукта промышленно развитых ведущих стран. Зарубежный опыт показывает, что сокращение на 1% логических затрат равноценно увеличению объема продаж фирмы на 10%. Для Республики Беларусь такое формирование и развитие логистических производственных, транспортных, торговых и информационных систем имеет особое значение, которое позволит ускорить вступление Республики Беларусь в мировое экономическое и информационное пространство. При этом возможно будет осуществление эффективного взаимодействия отечественных разрабатываемых макрологистических систем с международными логистическими программами и проектами – такими как, например, программа ООН TradePoints, программа стран Балтийского региона TEDIM, ряд программ и проектов TACIS, программа Европейской комиссии по транспорту и логистике «Северный путь» и другие [2].

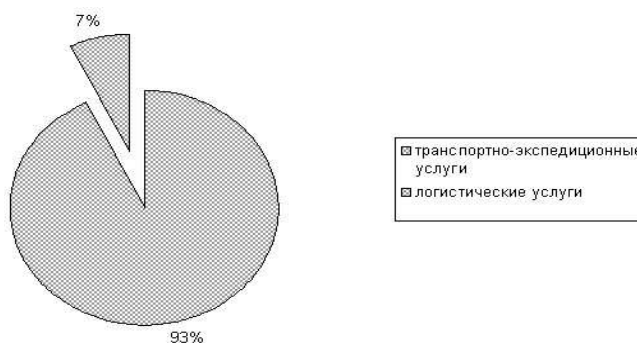


Рисунок 1 – Объем транспортно-экспедиционных и логистических услуг

Республика Беларусь, находясь в центре Европы, занимает выгодное экономико-географическое положение. Ежегодно через страну проходит большое количество грузовых потоков: из России в Европу и из стран Балтийского побережья в страны Черноморского побережья. Это связано с тем, что через белорусскую территорию пролегают два международных транспортных коридора: №IX (Запад-Восток) и №II (Север-Юг). Качественное обслуживание грузопотоков, включая транзитные, невозможно без соответствующей логистической инфраструктуры и прежде всего сети логистических центров. Рассмотрение логистической системы РБ следует проводить с позиции составной части экономики, которая должна быть связана с тенденциями развития логистических услуг, инфраструктуры и включением

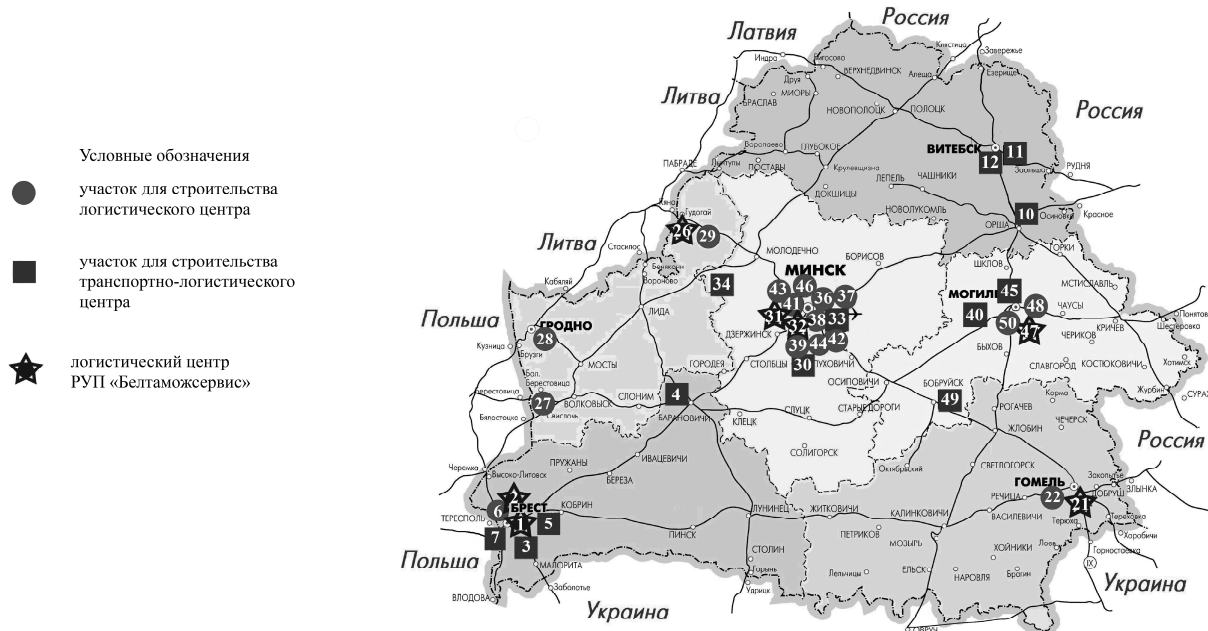


Рисунок 2 – Карта расположения логистических центров в Республике Беларусь

Шишко Елена Леонидовна, ассистент кафедры экономической теории и логистики, магистр экономических наук Брестского государственного технического университета. Беларусь, БрГТУ, 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.