

УДК 510.27

Губенко В.К.<sup>1</sup>, Майорова И.Н.<sup>2</sup>, Помазков М.В.<sup>3</sup>, Лямзин А.А.<sup>4</sup>**ИМПЛЕМЕНТАЦИЯ СИТИЛОГИСТИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В  
ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЕ НА РЫНКЕ СЕЛЬХОЗПРОДУКЦИИ**

*В данной статье проанализированы уровень и опыт организации деятельности логистических распределительных центров или так называемых грузовых деревень в ситилогистической среде с учетом особенностей рынка сельхозпродукции. Предложено решение практической задачи координированного взаимодействия грузовой деревни сельхозпродукции с транспортными системами в условиях интегрированной логистической цепи обслуживающей грузовые городские потоки сельхозпродукции.*

**Ключевые слова:** грузовая деревня, ситилогистическая среда, логическая модель.

*Губенко В.К., Майорова И.Н., Помазков М.В., Лямзин А.А. Імплементация ситі-логістичних рішень в транспортній системі на ринку сільгосппродукції. В даній статті проаналізовано рівень та досвід організації діяльності логістичних розподільних центрів або так званих вантажних селищ в ситілогістичному середовищі з урахуванням особливостей ринку сільгосппродукції. Запропоновано вирішення практичної задачі координованої взаємодії вантажного селища сільгосппродукції з транспортними системами в умовах інтегрованого логістичного ланцюга, що обслуговує вантажні міські потоки сільгосппродукції.*

**Ключові слова:** вантажне селище, ситі логістичне середовище, логічна модель.

*V.K. Gubenko, I.N. Mayorova, M.V. Pomazkov, A.A. Lyamzin. Implementation of city logistics solutions in the transport system farmers markets. This article analyzes the level and experience of logistics activity distribution centers or so-called freight villages in city logistic environment allowing for the agricultural market. The solution for the practical problem of coordinated interaction cargo village agricultural transport systems in terms of integrated logistics chain serving urban freight flows of agricultural products was proposed.*

**Keywords:** cargo village, city logistic, environment logic model.

**Постановка проблемы.** Принятие закона Украины №1561-VI от 25.06.09 «Об оптовых рынках сельскохозяйственной продукции» дало новый толчок в развитии транспортной системы крупных муниципальных образований, обозначив тенденцию постепенного смещения грузовых потоков от областных центров в регионы (рис. 1).

Экономические перемены, происходящие на рынке сельхозпродукции в крупных муниципальных образованиях, оказывают существенное влияние на развитие рынка транспортно-логистических услуг. Активный рост международного рынка транспортно-логистических услуг и усиление конкуренции, мотивирует его участников к поиску новых подходов, к разработке эффективных схем доставки грузов, в том числе с использованием нескольких видов транспорта, направленных на оптимизацию временных издержек и снижение затрат на доставку груза в городские транспортно-логистические центры.

На данный момент в Европе сформировано множество различных значений понятия «транспортно-логистический центр». В числе основных можно выделить следующие наиболее часто употребляемые: грузовая деревня (Freight village - англ.); центр грузооборота (guterverkehrszentrum - нем.), вся доставка (interporto - итал.) интермодальный хаб (центр деятельности); формирование перевозки различными видами транспорта (plates-formes multimodales -

<sup>1</sup> д-р техн. наук, профессор, ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет», г. Мариуполь

<sup>2</sup> д-р экон. наук, профессор, ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет», г. Мариуполь

<sup>3</sup> канд. техн. наук, доцент, ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет», г. Мариуполь

<sup>4</sup> канд. техн. наук, доцент, ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет», г. Мариуполь

франц.), логистическая платформа; логистический узел; интермодальный терминал и др. [1-4].



Рис. 1 – Основные транспортные потоки движения сельхозпродукции в Украине

Грузовая деревня сельхозпродукции (ГДС) как раз объединяет в себе все функционалы, необходимые для эффективной доставки и обработки грузов в крупных муниципальных центрах:

- Интермодальность;
- Многофункциональность;
- Наличие вспомогательных сервисов;
- Единое управление;
- Уменьшение загруженности транспортных городских транспортных коммуникаций, а следовательно улучшение экологической обстановки;
- Повышение экономической привлекательности региона.

Таким образом, ГДС – это территориальное объединение независимых компаний и органов, занимающихся грузовыми перевозками и сопутствующими услугами, включающее по меньшей мере один грузовой терминал для хранения и комплекс сооружений необходимых для таможенного контроля международных грузопотоков сельхозпродукции, в том числе и транзитных.

В Украине в течение последнего времени в крупных муниципальных образованиях процесс формирования ГДС, обслуживающих многономенклатурные грузопотоки различных по своим количественным и качественным характеристикам, находится на стадии становления. Не является исключением и город Мариуполь, с формирующимся на его территории оптовым рынком сельхозпродукции «Азовский», который можно рассматривать в качестве неоднородной ситилогистической среды (рис. 2).

**Анализ последних исследований и публикаций.** На территории европейского пространства в 1991г была создана Европлатформа (Europlatforms), которая представляет собой Европейскую ассоциацию «грузовых деревень». Членами данной организации являются 62 компании, представляющих 10 европейских государств (Италия, Испания, Франция, Португалия, Дания, Германия, Греция, Венгрия, Украина и Люксембург), среди которых и рассматриваемые страны. Они создают и управляют деятельностью грузовых деревень по всей Европе, в которых функционируют порядка 2 400 транспортных и логистических компаний [1-3].

Основная цель деятельности Европлатформы заключается в продвижении и расширении концепции создания грузовых деревень на европейском пространстве и по всему миру, а также

в установлении и развитии взаимоотношений с транспортно-логистическими системами других стран и регионов.

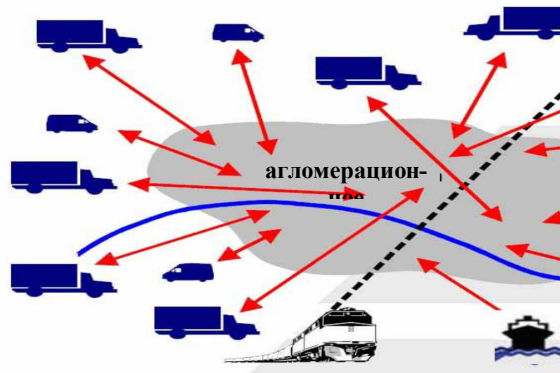


Рис. 2 – Неоднородная ситилогистическая среда г. Мариуполя с децентрализованными ее грузопотоками

Некоторые европейские ученые объект «грузовая деревня» классифицируют по двум функциональным группам [5]:

1) «Деревня комплексных перевозок» – выполняет функцию оператора модальных перевозок, с предоставлением дополнительного спектра логистических услуг. В европейской практике считается идеальным типом грузовых деревень.

2) «Интегрированная грузовая деревня» – выполняет функцию логистического центра консолидации / деконсолидации для городских центров распределения.

Одной из крупнейших «грузовых деревень» в Европейском Союзе является Bologna Freight Village. Данная «грузовая деревня» расположена на пересечении 5 крупнейших железнодорожных и 4 автомобильных путей сообщения. Bologna Freight Village расположена в Италии и обслуживает порядка 35% грузопотоков национального происхождения и 16% международного грузового трафика. «Грузовая деревня» насчитывает около 100 национальных и международных транспортных и логистических компаний, таможенную службу, банковские учреждения, почту, бар и ресторан [1-3] (рис. 3).

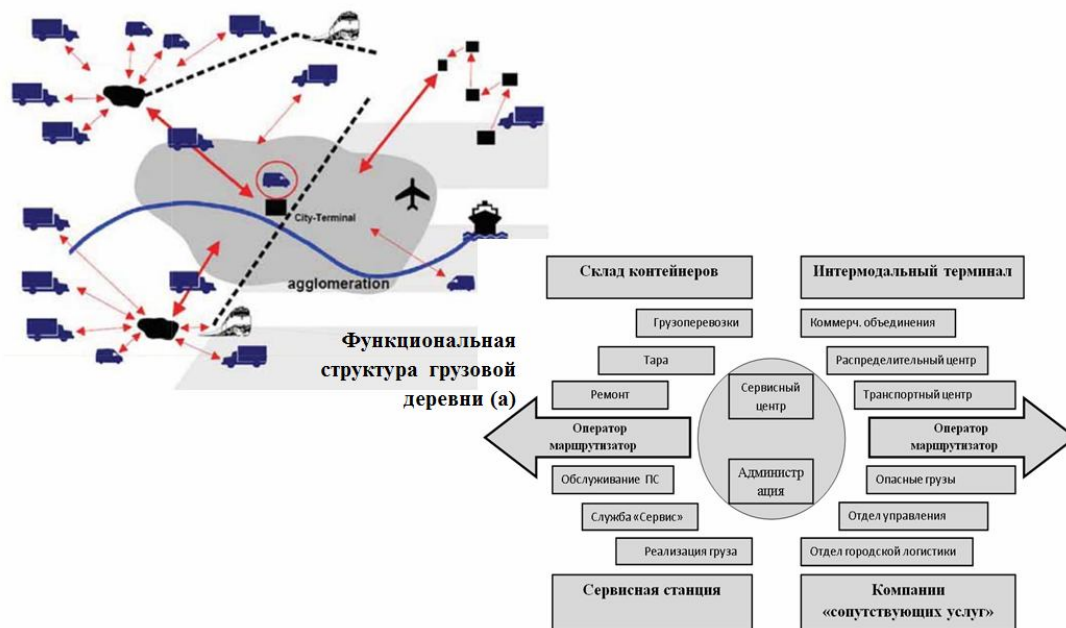


Рис. 3 – Ситилогистическая среда деятельности Bologna Freight Village, включающая в себя грузовые деревни (а) и центральный городской терминал [5]

**Цель статьи** – разработка механизма управления эффективной деятельности транспортных систем, учитывающий конфликт ее составляющих в сити логистической среде в условиях рынка сельхозпродукции.

**Изложение основного материала.** Эффективная деятельность ГДС во многом предопределяется существующим спектром транспортных схем обслуживания грузопотоков сельхозпродукции. Приведем основные схемы транспортных маршрутов, в которых ГДС является функциональным элементом логистических цепей распределения грузопотоков [6] (рис. 4-6):

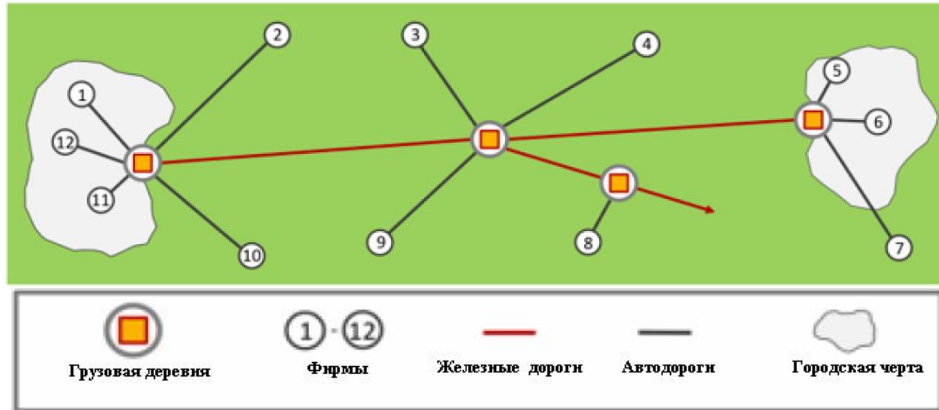


Рис. 4 – Региональная грузовая логистическая цепь с включением функционального элемента «грузовая деревня»

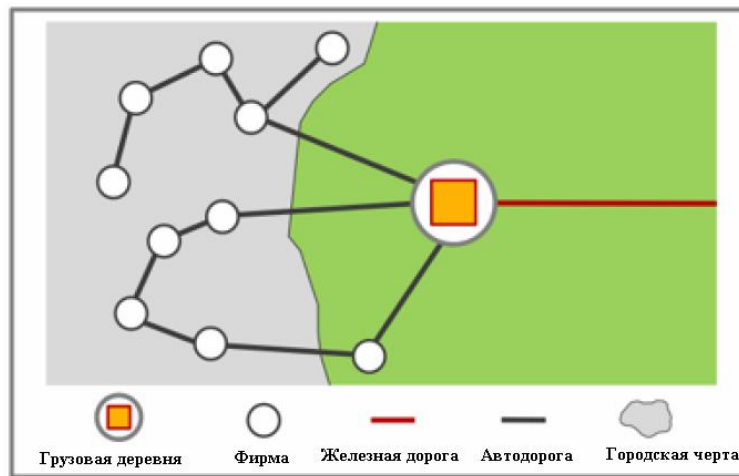


Рис. 5 – Городская грузовая логистическая цепь с включением функционального элемента «грузовая деревня»

Концепция ГДС основана на функционировании интегрированной логистической цепи обслуживающей грузовые потоки сельхозпродукции в крупных муниципальных образованиях. Рассмотрим ее, на примере ГДС – логистический распределительный центр (г. Мариуполь) (рис. 5).

ГДС крупного муниципального образования более перспективна, чем накопительные центры отдельных ее районов. Через нее проходят большие объемы информационных потоков о конкретном сегменте городского рынка потребителей сельхозпродукции, с дальнейшей их оптимизацией, что дает значительный экономический эффект. Современные методы защиты гарантируют от утечки конфиденциальной информации, даже размещенной в едином информационно – аналитическом центре. Городские районы, полностью ориентирующиеся на использовании услуг ГДС, обычно сохраняют небольшие накопительные центры (районные рынки, склады), которые используются в основном для накопления минимальных партий грузопо-



токов сельхозпродукции с их дальнейшей поставкой в городскую ГДС и оперативной связи с ним, анализа информации, получаемой от ГДС, и постановки новых задач.

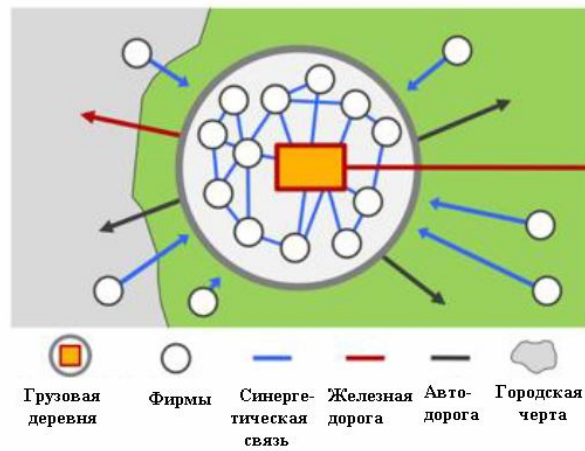


Рис.6 – Грузовая логистическая цепь с включением функционального элемента «грузовая деревня»

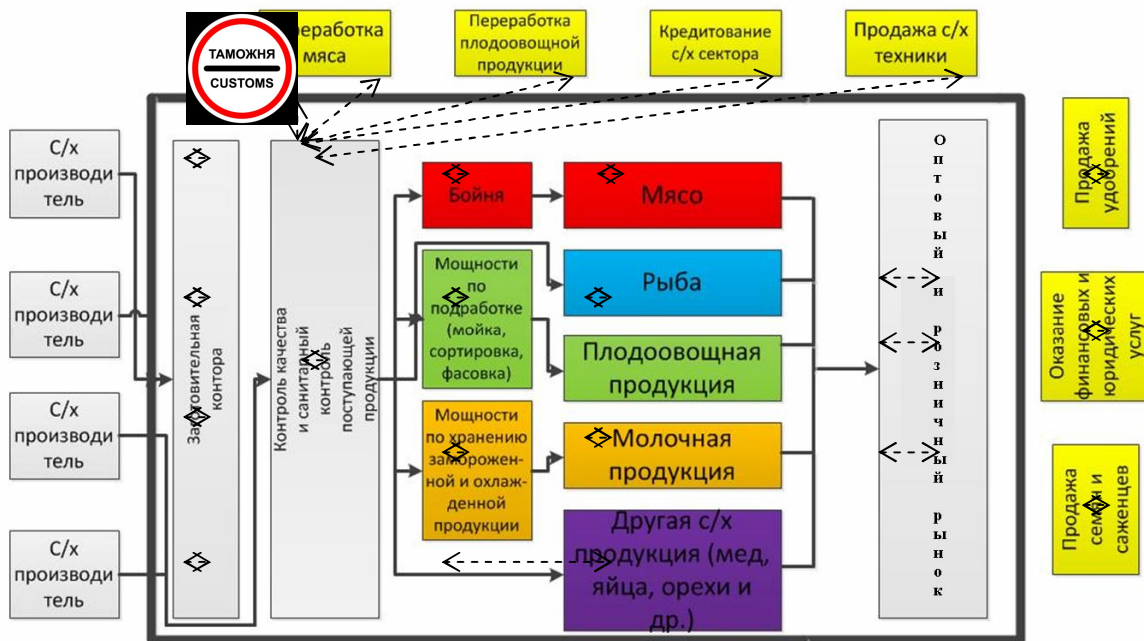


Рис. 7 – Элементарная логистическая цепь обслуживающей городские потоки сельхозпродукции:  – функциональный контур грузовой деревни;  $\longrightarrow$  – грузовые потоки;  $\dashrightarrow$  – информационные потоки

Решение практической задачи координированного взаимодействия ГДС с транспортными системами в условиях интегрированной логистической цепи обслуживающей грузовые городские потоки сельхозпродукции связано с анализом и расчетом пропускных способностей транспортных систем обслуживающих его работу; определением их резерва и т.п.

Для того чтобы охватить проблему выработки решения в целом, представить ее основные элементы, которые необходимо сформировать для получения окончательного решения о стратегии проведения логистических операций обратимся к логике анализа проблемной ситуации. Ее модель отображает взаимосвязь основных элементов процесса выработки решения в интегрированной логистической цепи обслуживающей грузовые городские потоки сельхозпродук-

ции и последовательности формирования частных задач.

Тогда логическая модель проблемной ситуации может быть представлена в виде системы [7]:

$$\langle U, \Lambda, Y', H, \Psi, W, \rho, \Theta \rangle, \quad (1)$$

- где  $U$  – множество допустимых стратегий ГДС в условиях городского рынка потребления сельхозпродукции;  
 $\Lambda$  – группы факторов характерных для городского рынка потребления сельхозпродукции;  
 $Y'$  – результат функционирования ГДС;  
 $H, \Psi$  – модели обеспечивающие устойчивость деятельности звеньев интегрированной логистической цепи обслуживающей грузовые городские потоки сельхозпродукции;  
 $W$  – критерий эффективности деятельности звеньев интегрированной логистической цепи обслуживающей грузовые городские потоки сельхозпродукции;  
 $\rho$  – модель предпочтений есть формализованное представление ЛПР о «лучшем» и «худшем» среди элементов некоторого множества;  
 $\Theta$  – информация о деятельности звеньев интегрированной логистической цепи обслуживающей грузовые городские потоки в условиях рынка сельхозпродукции.

Предложенная модель проблемной ситуации, учитывает взаимодействие звеньев в исследуемой логистической цепи, взаимосвязь основных элементов процесса выработки решения. Цель модели – решение проблемы обеспечения эффективности звеньев логистической цепи в условиях их устойчивого взаимодействия (рис. 8).

Первым шагом в разработанном алгоритме решения проблемы, является анализ причин создавших проблему транспортного обслуживания грузопотоков сельхозпродукции, направляемых в создаваемый ГДС, а так же определение концепции его деятельности в рыночных условиях. Согласно теории о концепциях рационального поведения ГДС, принята концепция адаптивизации, как соответствующая стратегии механизма его деятельности в условиях рынка сельхозпродукции. Концепция адаптивизации предполагает возможность оперативного управления деятельностью исследуемой логистической цепи в целом и составляющих ее звеньев на основе текущей информации рынка  $\Theta_\zeta$  об изменении оценки устойчивости грузопотоков  $\zeta_\phi$  на рынке сельхозпродукции. Суть концепции заключается в изменении стратегий управления на основе не только априорной, но и текущей прогнозной информации о развитии рынка сельхозпродукции, с целью достижения или сохранения определенного состояния исследуемой логистической цепи при комплексе условий проведения операций изменяющихся в ГДС. Комплекс характеризуется «активностью» технологических операций (активная фаза работы – период сельскохозяйственных работ и фаза ожидания – накопление грузопотоков и их перераспределение) и оценкой состояния транспортной системы  $\bar{X}$ , как структурного подразделения ГДС.

Из множества допустимых стратегий  $U(t, \tau)$  ЛРЦ в условиях рынка сельхозпродукции выбирается та или иная его стратегия. В этом случае согласно концепции адаптивизации следует считать такую, адаптивную стратегию  $u^*(t)$  из множества  $U(t, \tau)$  которая обеспечивает эффективность на прогнозное время, –  $W_i(u^*(t), \tau)$  большую или такую как эффективность стратегии избранной предварительно –  $W_i^{mp}(u(t), \tau)$ ,  $u(t) \in U(t, \tau)$  [7]:

$$W_i(u^*(t), \tau) \geq W_i^{mp}(u(t), \tau); u(t) \in U(t, \tau), \quad (2)$$

- где  $t$  – время, на которое избирается стратегия ГДС;  
 $\tau$  – прогнозируемое время изменения стратегии ГДС из рыночных условий.

При определении эффективной стратегии, эффективность анализируемого звена исследуемой логистической цепи, может меняться в зависимости от сезона и должен отвечать условию (1), т.е. быть больше или равен требуемой эффективности  $W_i^{mp}$ . Концепция адаптивизации приводит к целеустремленной и гибкой системе действий звеньев исследуемой логистической цепи, в условиях рынка сельхозпродукции. Наличие компоненты  $A: = \{K_1 \dots K_7\}$ , как самостоя-

тельного элемента в модели проблемной ситуации предполагает, что множество значений факторов характерных для рынка сельхозпродукции при решении задач, будет определено.

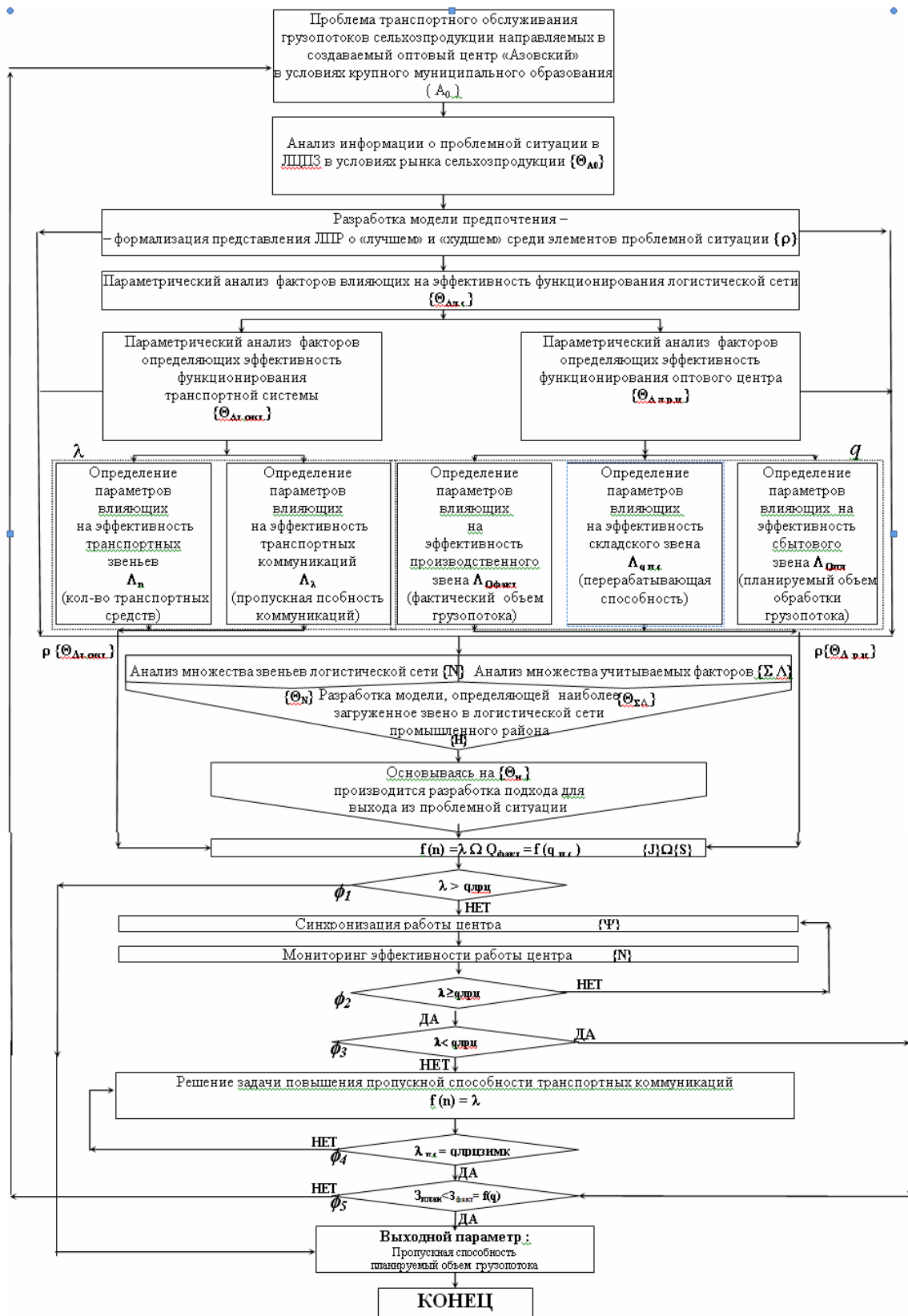


Рис. 8 – Алгоритм ЛПП обеспечивающего эффективность звеньев логистической цепи в условиях их устойчивого взаимодействия

Например, несогласованность, между действиями звеньев логистической цепи вызвана реверсивностью и сезонностью сельхозпродукции и характеризуется уровнем несогласованности –  $\mu$ . Определение значений оценки  $\mu$  представляет самостоятельную задачу, решаемую посредством моделирования деятельности оптового центра сельхозпродукции на основе потоковой модели.

Модель предпочтений  $\rho$  есть формализованное представление ЛПР о «лучшем» и «худшем» среди элементов некоторого множества. Определив преимущество одного из элементов, решаются важные частные задачи. А именно: определение загруженности звеньев логистической цепи осуществляется посредством построения модели  $H$ , дающей комплексную оценку их состояния и модели  $\Psi$ , обеспечивающей синхронизацию деятельности звеньев.

Взаимосвязь указанных компонент приведена в алгоритме (рис. 8.). Стрелками на схеме показаны отношения между элементами проблемной ситуации. Сообразуясь с информацией  $\Theta_{Ao}$  о проблеме транспортной системы обслуживающей деятельность оптового центра и концепции его функционирования, ЛПР последовательно формирует в группы множество факторов  $\Lambda$ , опираясь на  $\Theta_p$  модель предпочтения. Следующим шагом ЛПР опираясь на информацию о наиболее загруженном звене  $\Theta_n$ , разрабатывает подход для выхода из проблемной ситуации. Используя информацию о пропускной способности транспортной системы  $\Theta$  и информацию о фактическом объеме обрабатываемого потока сельхозпродукции  $\Theta$  формируются подход «устойчивости звеньев системы» базирующийся на равновесии деятельности оптового центра и транспортной системы  $\{\lambda\}\Omega\{q\}$ . Используя, операторы соответствия ( $\phi_1 \div \phi_5$ ), проверяется корректность выполнения условия  $\{\lambda\}\Omega\{q\}$ , а именно: соответствие пропускной способности транспортных коммуникаций  $\lambda$  и перерабатывающей способности оптового центра  $q$ . При отсутствии выполнения условия согласно оператору  $\phi_1$  разрабатываются модели  $\{\Psi\}$  и  $\{N\}$ , основной целью которых является улучшение функциональности оптового центра и контроль за выполнением принятых решений (мониторинг). Для проверки выполнения условия  $\lambda > q_{\text{лрц}}$  при использовании информации в моделях  $\Theta_\Psi$  и  $\Theta_N$  используется оператор соответствия  $\phi_2$ . Не выполнение условий ведет к необходимости возврата и корректировки элементов модели  $\{\Psi\}$ . При выполнении условия  $\lambda > q_{\text{лрц}}$  используется оператор соответствия  $\phi_3$  отвечающий за проверку информации  $\Theta(\lambda < q_{\text{лрц}})$  относительно возможностей транспортной системы обслуживающей работу ЛРЦ. Использование возможностей транспорта определяет оператор  $\phi_4$ . Решение проблемы пропускной способности коммуникаций транспортных систем, позволяет подойти к применению оператора  $\phi_5$  отвечающего за проверку экономической целесообразности полученного решения, которое заключается в определении срока окупаемости инвестиций. Таким образом, определяется экономически обоснованный показатель эффективности  $W_i$  оптового центра как звена исследуемой логистической цепи, при котором будет выполняться условие  $\{\lambda\}\Omega\{q\}$  – пропускная способность транспортных коммуникаций должна быть в равновесии с перерабатывающей способностью оптового центра.

#### Выводы:

Предложенный механизм ситилогистической оценки эффективности звеньев исследуемой технологической цепи может быть использован при определении уровня развития транспортных систем в условиях рынка сельхозпродукции.

#### Список использованных источников:

1. Águas, J. A., & Antunes, C. H. (2007). SSM as a Tool to Build a Decision Support Model for the Location of a Freight Village. University of Coimbra, Department of Electrical Engineering and Computers, Coimbra. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://mitl.mcmaster.ca/research/documents/MITL\\_Freight\\_Villages\\_January.pdf](http://mitl.mcmaster.ca/research/documents/MITL_Freight_Villages_January.pdf).
2. Ballis, A., & Mavrotas, G. Freight Village Design using the Multicriteria Method PROMETHEE. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://article.sapub.org/pdf/10.5923.j.logistics.20140301.01.pdf>.
3. Theofanis, S., Boile, M., Gilbert, P., & Strauss-Wieder, A. Feasibility of Freight Villages in the NYMTC Region: Task 4 - Measure of Relevance. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.nymtc.org/project/freight\\_planning/frtvillage/frtvillage\\_files/task\\_3\\_report\\_april\\_2009](http://www.nymtc.org/project/freight_planning/frtvillage/frtvillage_files/task_3_report_april_2009)



[f2. pdf](#).

4. Губенко В.К. Логистическая централизация материальных потоков: теория и методология логистических распределительных центров: Монография / В.К. Губенко / НАН Украины, Институт экономики и промышленности. – Донецк, 2007. – 495 с.
5. Типы грузовых деревень. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.worldlive.cz/en/webcams-63-italy-1662-webcam-bologna-freight-village>.
6. C.D. Higgins, M.R. Ferguson An Exploration of the Freight Village Concept and its Applicability to Ontario McMaster. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [mitl.mcmaster.ca](http://mitl.mcmaster.ca).
7. Лямзін А.О. Ефективність транспортної системи промислового району в припортовому логістичному ланцюгу поставки зернових: автореф. дис. канд.техн.наук: 05.22.01 / А.О. Лямзін; Харківська національна академія міського господарства. – Харків, 2008. – 21 с.

#### Bibliography:

1. Águas, J. A., & Antunes, C. H. (2007). SSM as a Tool to Build a Decision Support Model for the Location of a Freight Village. University of Coimbra, Department of Electrical Engineering and Computers, Coimbra. [Electronic resource]. Mode of access: [http://mitl.mcmaster.ca/research/documents/MITL\\_Freight\\_Villages\\_January.pdf](http://mitl.mcmaster.ca/research/documents/MITL_Freight_Villages_January.pdf).
2. Ballis, A., & Mavrotas, G. Freight Village Design using the Multicriteria Method PROMETHEE. [Electronic resource]. Mode of access: <http://article.sapub.org/pdf/10.5923.j.logistics.20140301.01.pdf>.
3. Theofanis, S., Boile, M., Gilbert, P., & Strauss-Wieder, A. Feasibility of Freight Villages in the NYMTC Region: Task 4 - Measure of Relevance. [Electronic resource]. Mode of access: [http://www.nymtc.org/project/freight\\_planning/frtvillage/frtvillage\\_files/task\\_3\\_report\\_april\\_2009\\_f2.pdf](http://www.nymtc.org/project/freight_planning/frtvillage/frtvillage_files/task_3_report_april_2009_f2.pdf).
4. Gubenko VK Centralization of logistics material flow: the theory and methodology of logistics distribution centers: Monograph / V.K. Gubenko / NASU, Institute of Economics and Industry. – Donetsk, 2007. - 495 p. (Rus.)
5. Types of freight villages. [Electronic resource]. Mode of access: <http://www.worldlive.cz/en/webcams-63-italy-1662-webcam-bologna-freight-village>.
6. C.D. Higgins, M.R. Ferguson An Exploration of the Freight Village Concept and its Applicability to Ontario McMaster. [Electronic resource]. Mode of access: [mitl.mcmaster.ca](http://mitl.mcmaster.ca).
7. Lyamzin A.O. Efektivnist transportnoї sistemi Promyslova area in the port logistichnomu lantsyugu supply of cereals: Author. dis. Candidate of Science: 05.22.01 / A.O. Lyamzin; Kharkivska National Akademiya urban economy. - Kharkov, 2008. – 21 p. (Ukr.)

Рецензент: В.Э. Парунакян  
д-р техн. наук, проф., ГВУЗ «ПГТУ»

Статья поступила 11.11.2013