

## **Условия структурно-функциональной устойчивости транспортно-логистического кластера**

**Е.И. Макаров, А.Н. Гамов**

Впервые термин «кластер» был введен М. Портером и означал сконцентрированные по географическому признаку группы взаимосвязанных компаний, специализированных поставщиков, поставщиков услуг, фирм в соответствующих отраслях, а также связанных с их деятельностью организаций, конкурирующих, но вместе с тем ведущих совместную работу [1,2].

Разные аспекты проблемы транспортно-логистических кластеров (ТЛК), как открытых социально-экономических систем, функционирующих в условиях внешних и внутренних воздействий рассматривали многие ученые в числе которых Воронин А.В., Джавадова Ю.В., Евтодиева Т.Е., Макаров Е.И. и др. [3,4,5,6]. Для сохранения целостности транспортно-логистического кластера в условиях возмущающих внешних воздействий и внутренних трансформаций, необходима такая организация внутренних связей, которая обеспечивала бы его устойчивость. Удержание устойчивого функционирования такой системы сводится к достижению гомеостаза, обеспечивающего соблюдение значений параметров в диапазоне, определяющем устойчивое функционирование кластера.

Проведенный на основе исследований Александровой Г.Н.[7] анализ понятий структуры и функции позволяет сделать вывод о том, что структура должна обеспечивать выполнение всех функций системы, которые в свою очередь являются внешним проявлением свойств структуры и указывают на необходимость определения характера отношения и связи между этими понятиями. Анализ взаимосвязи структуры и функции приводит к необходимости исследования статической устойчивости регионального транспортно-логистического кластера как системы.

Исследование структурно-функциональных конструкций, а также

структурно-функциональный анализ показали, что устойчивость ТЛК, определяется не только равенством структурных и функциональных элементов, что предопределяет необходимость обращения к кибернетической трактовке устойчивости системы.

В соответствии с таким подходом, устойчивость ТЛК определяется как некоторое постоянство системы (статическая устойчивость), или контролируемого перехода системы из одного состояния в другое (динамическая устойчивость).

Для достижения устойчивости в условиях неопределенности внешней среды ученый Thompson J. D. [8] предложил использовать «смягчающие буферы», уменьшающие воздействие изменений внешней среды на основные функции. В результате появляется возможность реализовывать такие функции с достаточно высокой степенью эффективности. Процесс буферизации в кластере может принимать различные формы.

1. Поглощение изменений. Для сглаживания входных и выходных колебаний создаются дополнительные запасы.

2. Сглаживание колебаний достигается за счет снижения цен и тарифов внутри кластера в период сезонного падения спроса.

3. Планируемая адаптация. Изменения прогнозируются, и по мере осуществления прогнозов элементы кластера осуществляют выполнение заранее составленных планов адаптации к изменениям.

4. Нормирование. Если неустойчивость кластера вызвана нехваткой ресурсов, может вводиться система ограничения (например, регулирование количества автомобилей обслуживаемых одновременно).

Анализ понятий и определений структуры и функции и их отношений в ТЛК указывает на их диалектическую взаимосвязь и взаимодействие, в представлении действия на них закона единства и взаимопроникновения противоположностей.

Значимую роль в реализации закона единства и борьбы противоположностей в управлении сложными системами

играет гомеостатика, изучаемая многими исследователями, в том числе Ю.М. Горским [9,10]. В становлении и дальнейшем развитии гомеостатики, являющейся новой ветвью кибернетики, результативной оказалось направление философского переосмысления категории противоречия, которое в гомеостатических системах рассматривается как фактор, вызывающий конкурентную борьбу между элементами системы и вызывающий положительный эффект в виде повышения устойчивости рассматриваемой системы.

Гомеостатика часто используется в определении влияния внутренних противоречий на процессы функционирования и развития социально-экономических систем, исследует механизмы и функции управления с целью выживания системы и перехода ее в новое устойчивое состояние [10].

В транспортно-логистическом кластере структурообразующими элементами, наряду с информационно-аналитическим центром, являются склады (логистические центры), транспортные организации, терминалы. Поэтому устойчивость ТЛК будет во многом определяться характером связи между именно этими элементами. На примере взаимодействия транспорта и склада мы можем убедиться в том, что функция одного является входом для структуры другого элемента. Например, для перевозчика, как элемента структуры, функция перевозки заканчивается с подъездом к разгрузочным порталам (пандусам) склада. То есть, с позиции гомеостатики, **выход функции** перевозки (для перевозчика) **является входом для элемента** структуры (склада). Аналогичные рассуждения имеют место и в той ситуации, когда со склада (элемент структуры) загружается например, автотранспорт и начинается функция перевозки, т.е, **выход структуры является входом функции**. И если, например, прибывшая на склад для разгрузки еврофура стоит несколько часов в очереди на разгрузку, то связь «структура-функция» нарушается. И если такая ситуация повторяется достаточно часто, то система в целом становится неустойчивой.

Таким образом, представляется возможным и целесообразным применение методологического аппарата гомеостатики для исследования устойчивости транспортно-логистического кластера.

На основе предыдущих наших рассуждений о взаимосвязи структуры и функции внутри системы, а также используя выводы Пасторова В.В. [11] нами предложена модель взаимодействия (рисунок 1.) между структурами ( $W_s$ ) и функциями ( $W_f$ ) элементов, образующих структуру ТЛК.

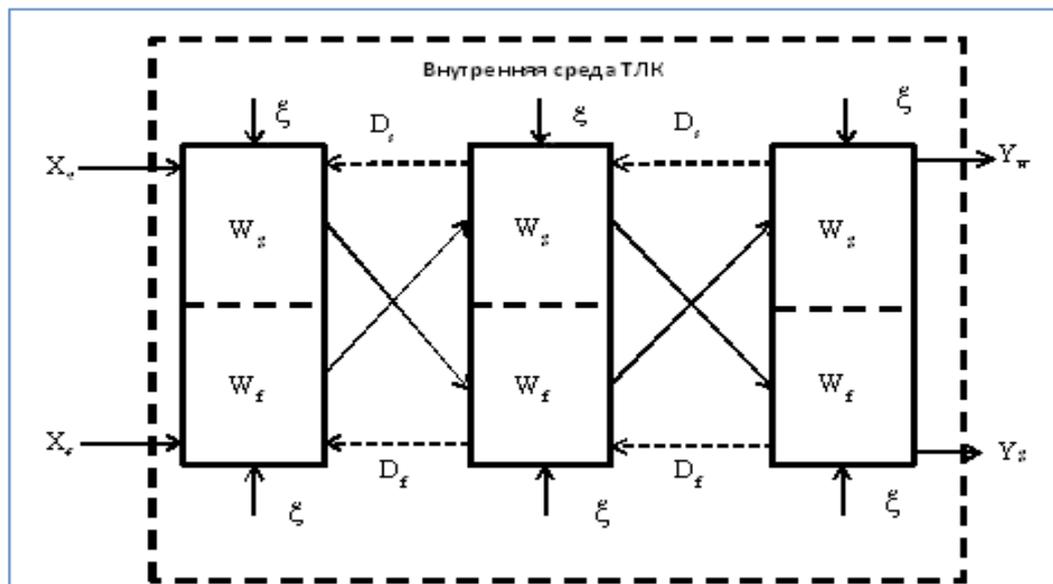


Рис 1 - Взаимодействие структур и функций элементов транспортно-логистического кластера

На рисунке 1 приняты следующие обозначения:  $X_s, X_f$  - входы для структуры и функции (параметры с заданными характеристиками);  $W_s, W_f$  - действующие механизмы структуры и функции;  $D_s, D_f$  - сигналы обратной связи;  $\xi$  - проникающие помехи на входы структуры и функции;  $Y_s, Y_f$  - выходы для структуры и функции.

Исследуя возможные комбинации сочетания структуры и функции, мы установили, что для обеспечения устойчивости ТЛК необходимо как минимум два условия:

- выход функции одного элемента должен быть входом для структуры другого элемента и наоборот - выход структуры одного элемента должен быть входом для функции другого элемента;

- образование двойной обратной связи по функции и структуре за счет симметричной противоположности структуры и функции.

Например, требуемые функциональные параметры автотранспорта («еврофуры»), определяют требования по соответствующим параметрам складов (площади - для обеспечения достаточной маневренности автотранспорта и пандусов – для выравнивания уровня разгрузки с полом склада). Наличие на складах функций по фасовке и комплектации заказов предопределяют необходимость в соответствующих специфичных транспортных единицах.

Эти условия устойчивости являются необходимыми, а достаточные условия будут определяться степенью несимметричности потенциальных противоположностей по параметрам.

Несимметрию по параметрам предлагается оценивать через степень различия между параметрами принятыми для условий кластера и параметров, принятых для условий работы вне кластера.

Анализ показал, что для логистических центров (или складов) входящих в структуру кластера, положение с заказами на выполнение каких-либо складских функций может быть гораздо лучшее и стабильнее вследствие многих факторов. Например, привлечения их в Федеральные и региональные программы. Региональные власти, скорее всего, отдадут предпочтение при распределении заказов именно этим складам, так как выполнение заказов будет гарантировано за счет привлечения и использования имеющихся складских мощностей всех участников кластера. Например, В Воронежской области реализуется Федеральная Программа «Жилище» с несколькими подпрограммами. Для реализации программ используются не только местные строительные материалы, но и большое количество привозных материалов, с необходимостью доставки и хранения.

Поэтому показатели функционирования одного и того же хозяйствующего субъекта будут разными в зависимости от того, ходит он в состав кластера или нет. Показатели несимметрии по параметрам

предлагается оценивать через степень различия между параметрами принятыми для условий кластера и параметров, принятых для условий работы вне кластера.

Достаточное условие будет иметь вид:

$$\frac{\Pi_{i_{\text{внекластер}}}}{\Pi_{i_{\text{кластер}}}} * \alpha_i \leq \varepsilon_n, \quad (1)$$

где:  $\Pi_{i_{\text{внекластер}}}$  - значение  $i$  – го параметра оценки работы хозяйствующего субъекта вне кластера;  $\Pi_{i_{\text{кластер}}}$  - значение  $i$  – го параметра оценки работы хозяйствующего субъекта в рамках кластера;  $\alpha_i$  - вероятность достижения планируемого показателя,  $\varepsilon_n$  - допустимый показатель отклонения параметра.

Однако, есть факторы, количественную оценку которых, можно представить только опосредованно через призму других категорий и явлений. Например, такие показатели, как соблюдение требований по наличию систем риск-менеджмента, систем качества и некоторые другие не имеют прямого воздействия на оценочные показатели хозяйствующего субъекта и кластерного образования в целом. Но, несомненно, влияют на формирование конечных результатов их деятельности, а также на имидж, деловую репутацию, и в конечном итоге - на конкретные оценочные показатели.

Поэтому в таблице 1 приведены параметры факторов, имеющих количественную оценку.

Для оценки работы складов выделяют четыре группы показателей:

- характеризующие интенсивность работы склада ( грузооборот склада, удельный грузооборот склада, коэффициент неравномерности загрузки склада, усредненное наличие на складе, продолжительность оборота склада или срок хранения, оборачиваемость склада, готовность к поставке, ошибки в поставках);

- характеризующие эффективность использования площадей

(вместимость склада, полезная площадь склада, грузонапряженность склада);

- характеризующие уровень сохранности грузов и финансовые показатели работы (число случаев несохранности грузов, себестоимость хранения грузов, использование подъемно-транспортных средств, потери при хранении);

- характеризующие уровень оптимизации склада (уровень сервиса, уровень оснащенности склада вспомогательными средствами, отношение объема перевозок с помощью вспомогательных средств к общему объему грузооборота).

Для оценки и планирования работы единой транспортной системы органами государственной статистики используются показатели перевозочной работы. Различают показатели количественные (объемные) и качественные.

К категории количественных показателей относятся:

- перевозка грузов в тоннах (т);
- грузооборот в тонно-километрах (ткм);

К категории качественных показателей относятся:

- показатели, характеризующие экономическую эффективность работы (себестоимость перевозок и производительность труда персонала);

- показатели, характеризующие надежность перевозчика (сроки перевозки, соблюдение сроков перевозки и др.);

- показатели, характеризующие качество перевозки грузов (сохранность грузов, потери качества и объемов при перевозках и др.).

В транспортных организациях для планирования и оценки деятельности применяют следующие показатели:

- коэффициент технической готовности; коэффициент выпуска на линию; продолжительность работы на линии; техническая и эксплуатационные скорости; пробег и коэффициент его использования; коэффициент использования грузоподъемности, количество перевезенного груза в тоннах; выполненная работа в тонно-километрах.

В таблице 1 приведены основные показатели и параметры условий структурно-функциональной устойчивости транспортно-логистического кластера на примере показателей складов и транспортных организаций, как структурообразующих элементов кластера.

Таблица 1

Достаточные условия структурно-функциональной устойчивости транспортно-логистического кластера (фрагмент).

Параметры	Условия	Комментарии
<b>Условия для складов</b>		
Грузооборот склада	$\frac{\Gamma i_{внекластер}}{\Gamma i_{кластер}} * \alpha_i \leq \varepsilon_n$	$\Gamma i_{внекластер}$ - величина грузооборота i-го хозяйствующего субъекта вне кластера; $\Gamma i_{кластер}$ - величина его грузооборота в рамках кластера; $\alpha_i$ - вероятность достижения грузооборота внекластера, $\varepsilon_n$ - допустимый показатель отклонения параметра.
Себестоимость хранения грузов	$\frac{Cci_{кластер}}{Cci_{внекластер}} * \alpha_i \leq \varepsilon_n$	$Cci_{внекластер}$ - себестоимость хранения грузов i-го склада вне кластера; $Cci_{кластер}$ - себестоимость хранения грузов в рамках кластера; $\alpha_i$ - вероятность достижения показателя внекластера, $\varepsilon_n$ - допустимый показатель отклонения параметра.
Уровень сервиса	$\frac{Uci_{внекластер}}{Uci_{кластер}} * \alpha_i \leq \varepsilon_n$	$Uci_{внекластер}$ - уровень сервиса i-го склада вне кластера; $Uci_{кластер}$ - уровень сервиса в рамках кластера; $\alpha_i$ - вероятность достижения уровня сервиса внекластера, $\varepsilon_n$ - допустимый показатель отклонения параметра.
Другие	.....	.....
<b>Условия для транспортных организаций</b>		
Себестоимость перевозок	$\frac{Cci_{кластер}}{Cci_{внекластер}} * \alpha_i \leq \varepsilon$	$Cci_{внекластер}$ - себестоимость перевозок i-го хозяйствующего субъекта вне кластера; $Cci_{кластер}$ - Себестоимость перевозок в рамках кластера; $\alpha_i$ - вероятность достижения показателя

		внекластера, $\varepsilon_n$ - допустимый показатель отклонения параметра.
Сроки перевозки	$\frac{Cni_{\text{кластер}}}{Cni_{\text{внекластер}}} * \alpha_i \leq \varepsilon$	$Cni_{\text{внекластер}}$ - сроки перевозки-го хозяйствующего субъекта вне кластера; $Cni_{\text{кластер}}$ - сроки перевозки в рамках кластера; $\alpha_i$ - вероятность достижения показателя внекластера, $\varepsilon_n$ - допустимый показатель отклонения параметра.
Соблюдение сроков перевозки	$\frac{Cspi_{\text{внекластер}}}{Cspi_{\text{кластер}}} * \alpha_i \leq \varepsilon$	$Cspi_{\text{внекластер}}$ - уровень соблюдения сроков перевозки-го хозяйствующего субъекта вне кластера; $Cspi_{\text{кластер}}$ - уровень соблюдения сроков перевозок в рамках кластера; $\alpha_i$ - вероятность достижения показателя внекластера, $\varepsilon_n$ - допустимый показатель отклонения параметра.
Другие	.....	.....

Таким образом, в достаточные условия структурно-функциональной устойчивости регионального транспортно-логистического кластера входит требование, чтобы степень не соответствия параметров функционирования хозяйствующих субъектов в рамках кластерного образования и вне кластером не превышала некоторого критического значения  $\varepsilon_n$ .

### Литература:

1. Porter, Michael E. (2000). Locations, Clusters and Company Strategy. In: Clark, G.L.; Feldman, M.P. und Gertler, M.S. (Hrsg.): The Oxford Handbook of Economic Geography. New York, S. 253-274.
2. Портер М.Э. Конкуренция / Пер. с англ. О.Л. Пелявского, А.П. Уриханяна, Е.Л. Усенко и др.; под ред. Я. В. Заблоцкого, М.С. Иванова, К. П. Казаряна и др. - Изд. испр. - М.: ИД «Виль», 2005. - 128 с.
3. Воронин А.В. Опыт формирования моделей, методов и алгоритмов комплексного планирования и управления материальными потоками в многоуровневых территориально распределенных транспортно-

производственных системах [Электронный ресурс] // «Инженерный вестник Дона», 2012, №2. – Режим доступа <http://www.ivdon.ru/magazine/latest/n2y2012/page/5/> (доступ свободный) – Загл. с экрана. – Яз.рус.

4. Джавадова Ю.В., Гамов А.Н. Экономический и институциональный потенциал регионов - основа эффективного функционирования региональных кластеров (на примере Воронежской области) [Электронный ресурс] // «Инженерный вестник Дона», 2012, №4. – Режим доступа: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n4p2y2012/1461> (доступ свободный) – Загл. с экрана. – Яз.рус.

5. Евтодиева Т.Е., Логистические кластеры: сущность и виды. Журнал Экономика и управление, №4 (77), 2011г, С.77

6. Макаров Е.И. Прогнозирование устойчивости логистической системы. Логистика. 2005. № 2. С.15.

7. Александрова Г.Н. Проблема референциальной соотнесенности внутренней формы и лексико-семантических трансформаций языковой единицы // Вестник Самарского государственного университета. Межвуз. сб. – Серия «Лингводидактика». Вып. 1. – Самара, 2005. – С. 272-278.

8. Thompson J. D. (1967) Organizations in Action. New York and London, McGraw-Hill, - S.162.

9. Горский Ю.М., Кулиш Н.И. Проект терминологии по гомеостатике // Гомеостатика живых, технических, социальных и экологических систем (под ред. Горского Ю.М.) Новосибирск, Наука. - 1990.- 271 с.

10. Горский Ю.М. Основы гомеостатики. Гармония и дисгармония в живых, природных, социальных и искусственных системах. - Иркутск: Изд-во ИГЭА. -1998.- 337с.

11. Пасторов В.В. Управление организационно-экономической устойчивостью строительного предприятия. Дисс. на соискание ученой степени к.э.н по специальности 08.00.05.–Воронеж, 2003- 197с.

