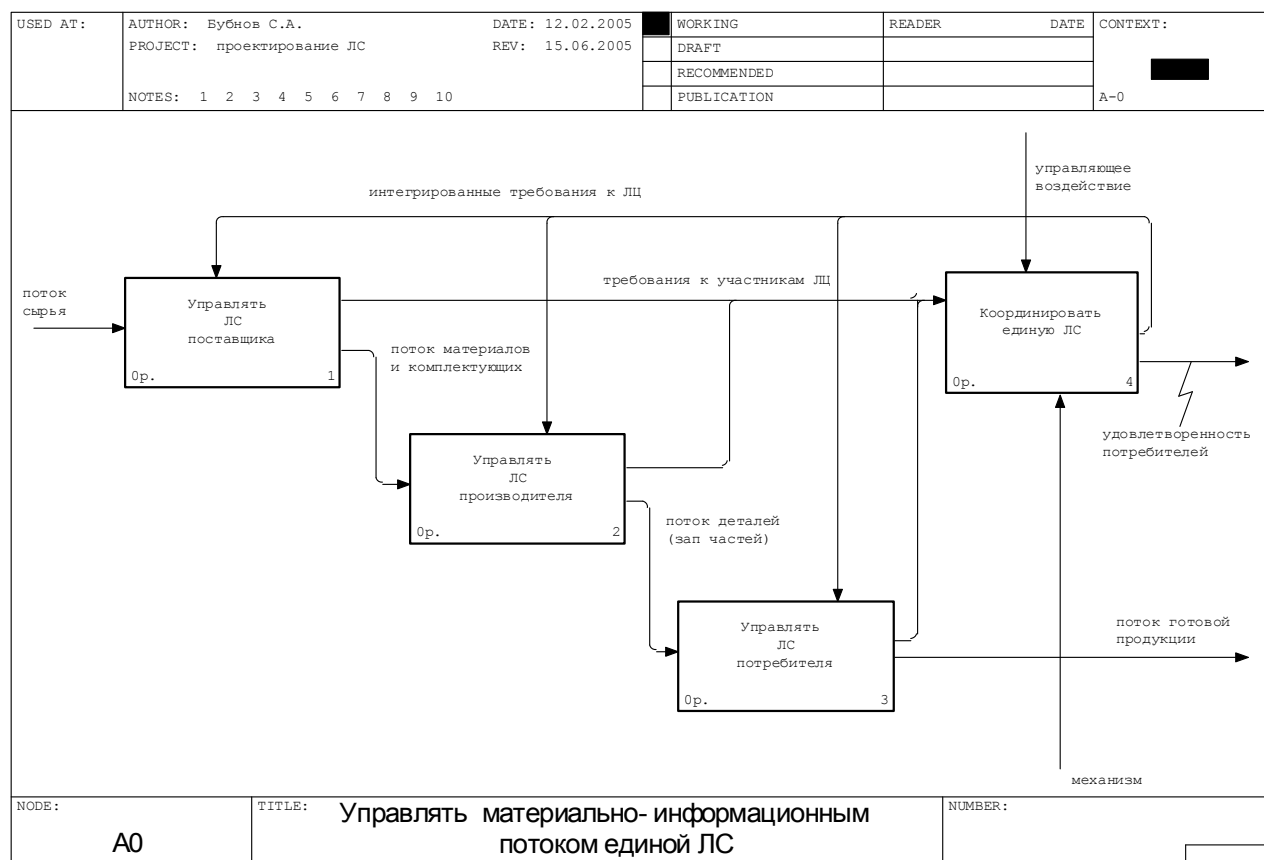


# МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОСНОВЕ КОНЦЕПЦИИ RCM

Сущность методики проектирования ЛС заключается в преобразовании ЛС из текущего состояния в «желаемое». Описание, каким образом это происходит наилучшим образом, представлено в технологии имитационного моделирования, при помощи которой разработана детальная декомпозиция необходимых процессов и действий для осуществления проектирования ЛС.

Разберем сущность декомпозиций каждого уровня функциональной модели проектирования ЛС. Модель проектирования ЛС на первом этапе представляет собой последовательность выполнения логистических бизнес-процессов у поставщика, производителя, потребителя и координационную деятельность со стороны совета ЛЦ<sup>1</sup>, представлено на рис.1.



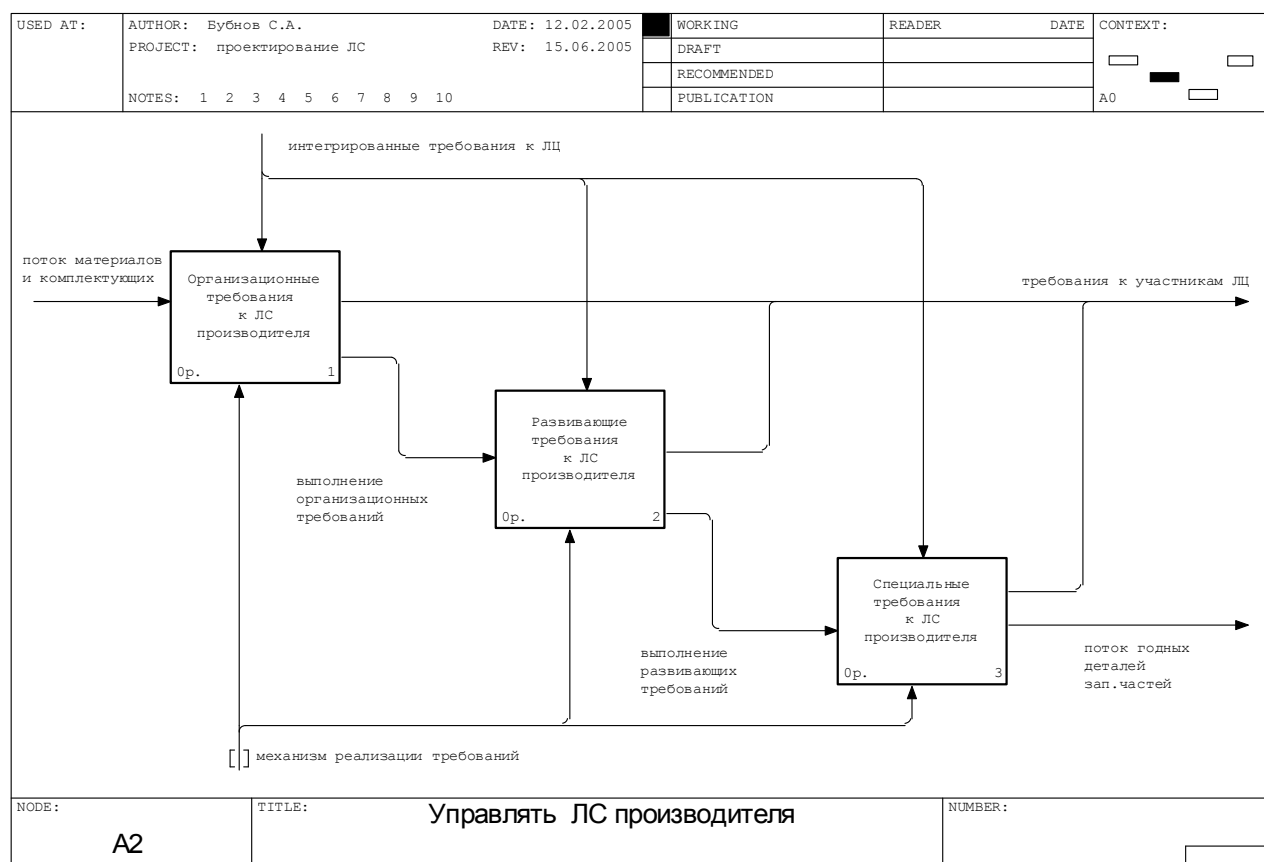
**Рис.1 Первый уровень модели проектирования ЛС**

<sup>1</sup> Совет ЛЦ – организуется и собирается для решения всех организационных и существенных вопросов между участниками ЛЦ.

Цель модели – идентификация процесса проектирования ЛС и установление последовательности реализации требований к ЛС. Точка зрения модели – проектировщик требований для ЛС.

Второй уровень декомпозиции модели проектирования ЛС сформирован по принципу разделения системы требований на виды и последовательность их реализации, начиная с subprocessa «организационные требования к ЛС производителя», далее subprocess развивающих и заканчивая специальными требованиями (см. рис.2).

На третьем уровне модели проектирования ЛС система организационных требований (СТТ) детализирована с учетом всех этапов управления: начиная с требований к планированию, исполнению, контролю, координации, и заканчивая требованиями к анализу<sup>2</sup>.



**Рис. 2** Процесс проектирования ЛС промышленного предприятия

<sup>2</sup> При разработке адаптированной концепции пришлось отказаться от методики, чтобы в каждом subprocesse были организационные требования, и видоизменить этапы управления, убрав из них этап «организации». С практической точки зрения, оказалось намного удобнее (для формирования бюджета проектов) сразу определиться каковы будут финансовые вложения в инфраструктуру и организационные аспекты предприятия (персонал, технологии и т.д.), чтобы сразу преодолеть организационные проблемы, из-за которых страдает качество и уровень других решений.

Система построена таким образом, что все организационные требования собраны и выделены в отдельный субпроцесс. Система развивающих требований (СТ-ТТ) разработана аналогично СТТ и состоит из последовательности четырех этапов управления: планирование – выполнение – контроль – анализ, с учетом обратной связи. Внутренне наполнение системы требований происходит по принципу выделения подсистем ЛС: закупки, производство, транспорт, склад, распределение. Система специальных требований (СТяТ) разработана аналогично СТ-ТТ, из расчета внутреннего наполнения требованиями для самого высокого уровня развития ЛС участников ЛЦ.

Разработана система требований к ЛС с учетом критериев их оценки выполнения, фрагмент которой приведен в табл.1.

Поясним, что таблица содержит столбы, в которых указаны по порядку: код требования, вид требования, процесс управления, в рамках которого это требование предъявляется, содержание требования, критерии оценки требований, где в скобках указаны веса требований, соответственно:

**F1** - если требование не выполнено, это неблагоприятно скажется на конкурентоспособности организации и ЛЦ в целом.

**F2** - если требования не выполнены, это серьезно повлияет на быстроту продвижения материального потока в ЛЦ.

**F3** - если требования не выполнены, существует высокий риск сбоя в работе ЛЦ, а также возникнут дополнительные затраты для синхронизации продвижения МП в ЛЦ.

Разработана процедура интегральной оценки степени развития ЛС при помощи бальной оценки, позволяющая единым образом оценить всех участников ЛЦ. Фрагмент листа оценки результативности выполнения требований к ЛС и форма итогового листа проверки выполнения требований к ЛС представлены соответственно на рис.3 и рис.4.

## ФРАГМЕНТ СИСТЕМЫ ТРЕБОВАНИЙ К ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Таблица 1

Код	Вид требования	Процесс управления	Содержание требований	Критерии оценки требований
1.	2.	3.	4.	5.
<b>Организационные требования к логистической системе</b>				
<b>ОВА 1</b>	организационные	анализ	Основные измеряемые элементы, относящиеся к процессу организации управления материальными потоками на предприятии, должны быть определены и прослеживаться в руководстве по управлению материальными потоками. Они должны быть приведены в соответствие с требованиями заказчика, и ежемесячно анализироваться руководством предприятия.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Перечень измеряемых элементов, которые характеризуют эффективность управления материальными потоками (такие как МСТ – длительность производственного цикла, DTD – время от поставки материалов на предприятие до выпуска готовой продукции, FTP – эффективность использования оборудования, и др.) внесены в руководство по управлению материальными потоками и анализируются.(F2)</li> </ul>
<b>ОВА 2</b>	организационные	анализ	Корректирующие и предупреждающие действия для улучшения продвижения материального потока, выявленные анализом ключевых факторов результативности (KPI), подтверждены документами.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Руководство осуществляет расстановку приоритетов документированных пунктов плана действий. План действий включает: мероприятия, ответственность, распределение сроков и определенные ресурсы. (F2)</li> <li>Оценки корректирующих / предупреждающих действий выполняются при завершении каждого этапа плана действий. (F2)</li> </ul>
<b>ОВА 3</b>	организационные	анализ	Предприятие должно хранить и использовать точные записи об изделиях, находящихся в процессе производства, о готовых изделиях, покупных деталях и сырье. Данная информация должна служить в качестве основы для системы управления материальным потоком на предприятии.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Предприятие внедрило и постоянно совершенствует корпоративную информационную систему, как главный инструмент аналитики логистической службы предприятия.(F2)</li> <li>Предприятие хранит и использует достоверные (в режиме реального времени) данные о всех материальных потоках, в том числе за счет средств автоматизации, технологии кодирования информации и использования специального оборудования (сканеры, принтеры) (F3)</li> </ul>
<b>ОВА 4</b>	организационные	анализ	Предприятие должно хранить записи, которые доказывают, что аудиты были выполнены в соответствии с планами.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Все записи аудиторских проверок хранятся на бумажных и электронных носителях, при необходимости оперативно пересылаются по электронной почте заинтересованным лицам.(F1)</li> </ul>
<b>ОВА 5</b>	организационные	анализ	Предприятие должно использовать статистические методы в деятельности по анализу продвижения материальных потоков.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Предприятие использует специальное программное обеспечение для статистического анализа и контроля ключевых параметров материального потока, а также оптимизации затрат и регулировании логистической деятельности.(F2)</li> </ul>
<b>ОВА 6</b>	организационные	анализ	Предприятие должно осуществлять оценку эффективности своего вклада в ЛЦ (продвижение интегрированного материального потока)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Методы анализа используются, чтобы оценить эффективность своего вклада в логистическую цепь: посредством SWOT - анализа (сильных сторон, слабых сторон, возможностей, угроз), сравнения эталонных значений материального потока с имеющимися (по показателям KPI), развитием деловых связей. (F1)</li> </ul>
<b>ОВА 7</b>	организационные	анализ	На предприятии должны измеряться и анализироваться цели логистической системы.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Мониторинг достижения целей и выполнения планов осуществляется в запланированные промежутки времени и проверяется вышестоящим руководством. (F2)</li> <li>Весь персонал проинформирован о работе по выполнению целей в запланированные сроки. (F2)</li> <li>Метод решения структурных проблем (8D) используется, чтобы определить основные причины и предотвратить повторное возникновение проблем в продвижении материального потока. (F2)</li> <li>Используются средства графического анализа целей (графики Парето), показывающие «исторические данные» и направления развития (тренды), чтобы отслеживать изменения критических участков во времени. (F1)</li> </ul>

**Условные обозначения:**

Виды требований:	процессы управления:	Подсистемы логистической системы:	
О –организационные; Р –развивающие; С –специальные.	А – анализ; И – исполнение; К – контроль; Кц – координация; П – планирование.	В – все перечисленные. З – закупка; Пр- производство; Р- распределение; Т – Транспорт Ск -склад	<b>1, 2, 3...n</b> – номер по порядку, где n – число.

Пример кода требования:**ОВА 1** – первое организационное требование к анализу всех подсистем ЛС**РРА3** – третье развивающее требование к анализу распределительной подсистемы ЛС

Поясним, что оценка степени развития ЛС осуществляется по трем критериям:

**Уровень развития А:** предприятие компетентно во всех областях логистики (закупки, производство, распределение, склад, транспорт), итоговый результат 90 %, от 467 до 518 баллов.

**Уровень развития В:** предприятие некомпетентно в одной или нескольких областях логистики, которые воздействуют на его способность удовлетворения клиентов, итоговый результат от 75% до 90%, от 389 до 466 баллов

**Уровень развития С:** предприятие некомпетентно в решающих нескольких областях логистики, которые воздействуют на эффективность цепи поставок, итоговый результат менее 75% (388 баллов).

На основе проведенной экспертной оценки системы требований к ЛС (табл.3), сформирована последовательность реализации системы требований к ЛС для промышленных предприятий (рис.6). В качестве экспертов на промышленном предприятии выступили: **эксперт 1** – коммерческий директор; **эксперт 2** – директор по производству; **эксперт 3** – начальник отдела логистики; **эксперт 4** – научный консультант; **эксперт 5** – специалист в области логистики иностранной промышленной компании.

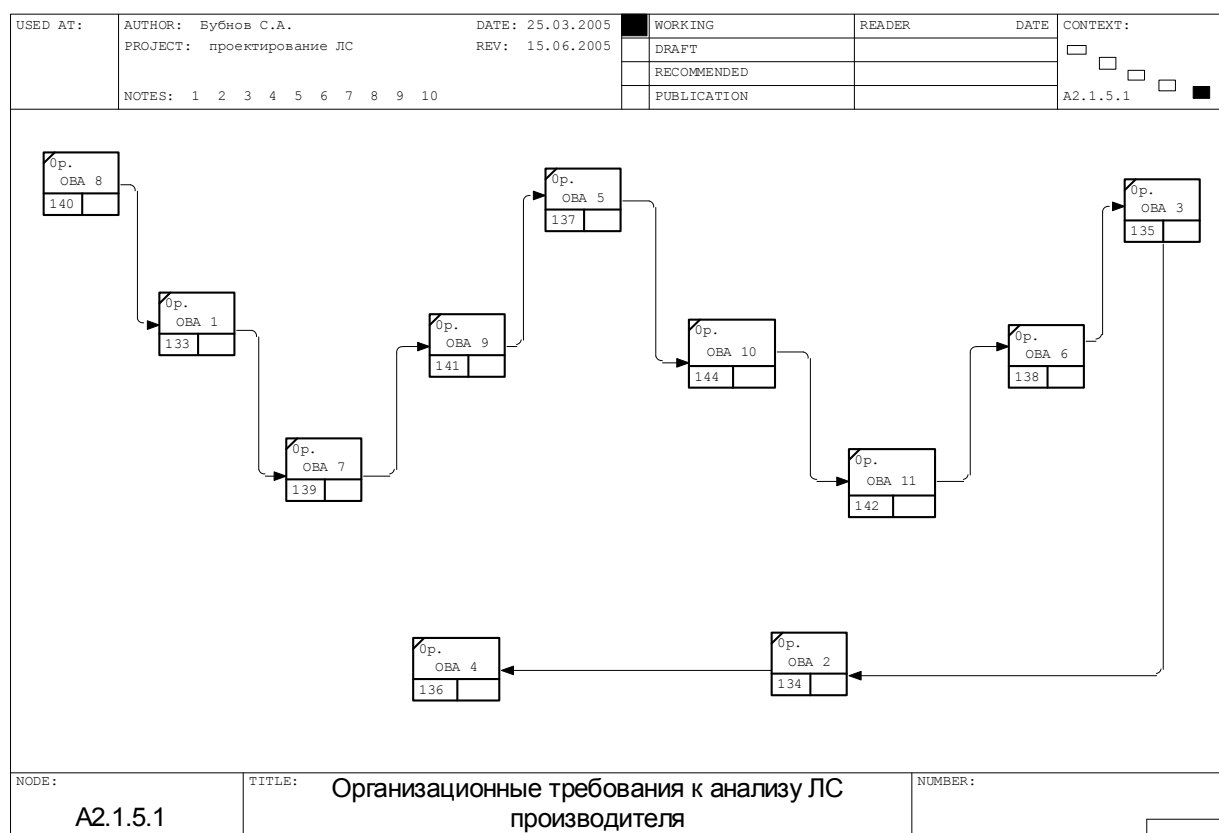
Таблица 2

### Экспертная оценка последовательности реализации организационных требований к анализу логистической системы

Код требований	Эксперт 1		Эксперт 2		Эксперт 3		Эксперт 4		Эксперт 5		ИТОГО	
	вес =0,25		вес =0,2		вес =0,15		вес =0,1		вес =0,3			
	ранг	взвеш. оценка	ранг	взвеш. оценка	ранг	взвеш. оценка	ранг	взвеш. оценка	ранг	взвеш. оценка	взвеш. оценка	Ранг
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
ОВА 8	2	0,5	1	0,2	1	0,15	2	0,2	1	0,3	1,35	1
ОВА 1	1	0,25	2	0,4	4	0,6	1	0,1	2	0,6	1,95	2
ОВА 7	3	0,75	4	0,8	3	0,45	3	0,3	3	0,9	3,20	3
ОВА 9	6	1,5	5	1	2	0,3	4	0,4	4	1,2	4,40	4
ОВА 5	5	1,25	3	0,6	6	0,9	8	0,8	8	2,4	5,95	5
ОВА 10	7	1,75	6	1,2	7	1,05	5	0,5	6	1,8	6,30	6
ОВА 11	9	2,25	7	1,4	8	1,2	6	0,6	5	1,5	6,95	7

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
<b>ОВА 6</b>	4	1	8	1,6	11	1,65	9	0,9	7	2,1	7,25	<b>8</b>
<b>ОВА 3</b>	8	2	10	2	5	0,75	10	1	10	3	8,75	<b>9</b>
<b>ОВА 2</b>	10	2,5	11	2,2	9	1,35	7	0,7	9	2,7	9,45	<b>10</b>
<b>ОВА 4</b>	11	2,75	9	1,8	10	1,5	11	1,1	11	3,3	10,45	<b>11</b>

На рис. 5, отражена блок-схема IDEF 3 модели, состоящей из блоков (требований) и стрелок (последовательность их реализации). Остальные блок-схемы разработаны аналогично.



**Рис.5 Блок-схема последнего уровня процесса проектирования организационных требований к ЛС производителя**

	Код ранжированных требований	Результат (критерий * вес критерия)														Текущий результат	Мах результат	Процент в мах результате	Самооценка	Подтверждено
		1	Вес	2	Вес	3	Вес	4	Вес	5	Вес	6	Вес	7	Вес					
организационные требования	<b>организационные требования к анализу ЛС</b>																			
	ОВА 8		F3		F3		F3		F2		F2		F2		F2		17	37%		
	ОВА 1		F2														2	4%		
	ОВА 7		F2		F2		F2		F1								7	15%		
	ОВА 9		F1		F1												2	4%		
	ОВА 5		F2														2	4%		
	ОВА 10		F3														3	7%		
	ОВА 11		F2														2	4%		
	ОВА 6		F1														1	2%		
	ОВА 3		F2		F3												5	11%		
	ОВА 2		F2		F2												4	9%		
	ОВА 4		F1														1	2%		
	<b>Всего по разделу 1</b>						F3	F2	F1											
			Внедрено																	
		Не внедрено																		
<b>Итого по разделу</b>																				
<b>Мах результат</b>																46				
<b>Процент выполнения</b>																				
<b>организационные требования к исполнению ЛС</b>																				
ОВИ 1		F1		F1													2	4%		
ОВИ 5		F2		F2		F3		F1									8	16%		
ОВИ 4		F1		F1		F1		F1									4	8%		
ОВИ 7		F1		F2		F3											6	12%		
ОВИ 8		F3		F3		F2		F2		F2							12	24%		
ОВИ 2		F1															1	2%		
ОВИ 3		F2		F3		F1											6	12%		
ОВИ 10		F2		F2		F2											6	12%		
ОВИ 9		F2															2	4%		
ОВИ 6		F3															3	6%		
<b>Всего по разделу 2</b>						F3	F2	F1												
		Внедрено																		
		Не внедрено																		
<b>Итого по разделу</b>																				
<b>Мах результат</b>																50				
<b>Процент выполнения</b>																				

Рис. 3 Фрагмент листа оценки результативности внедрения требований к логистической системе предприятия

<i>Лист проверки</i>		<b>ИТОГОВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ</b>			
<b>Общий результат</b>		<b>F3</b>	<b>F2</b>	<b>F1</b>	<b>Сумма</b>
<b>Максимальный результат</b>	518	<b>Внедрено</b>			0
<b>Процент внедрения</b>		<b>Не внедрено</b>			0
		<b>Сумма</b>	0	0	0

<b>А, В или С</b>
С

**Наименование предприятия:** \_\_\_\_\_

**Адрес :** \_\_\_\_\_

**Ф.И.О лица проводящего самооценку:** \_\_\_\_\_

**Дата:** \_\_\_\_\_

**Подпись :** \_\_\_\_\_

**Ф.И.О лица подтверждающего самооценку:** \_\_\_\_\_

**Дата:** \_\_\_\_\_

**Подпись :** \_\_\_\_\_

<b>Подсчет баллов :</b>	<b>1,2,3 пусто</b>	= требования внедрены = требования не внедрены
<b>Вес:</b>	<b>F1</b> =	<b>1</b> Если требование не выполнено, это неблагоприятно скажется на конкурентоспособности организации и ЛЦ в целом
	<b>F2</b> =	<b>2</b> Если требования не выполнены, это серьезно повлияет на быстроту ЛЦ
	<b>F3</b> =	<b>3</b> Если требования не выполнены, существует высокий риск сбоев в работе ЛЦ, а также возникнут дополнительные затраты для синхронизации продвижения МП в ЛЦ.
<b>Уровень развития ЛС:</b>	<b>А</b> 467 бал (90%) ≤ <b>Результат</b> ≤ 518 бал (100%)	Предприятие компетентно во всех областях логистики (закупки, производство, распределение, склад, транспорт)
	<b>В</b> 389 бал (75%) ≤ <b>Результат</b> < 467 бал (90%)	Предприятие некомпетентно в одной или нескольких областях логистики, которые воздействуют на его способность удовлетворения клиентов
	<b>С</b> 0 бал (0%) ≤ <b>Результат</b> < 389 бал (75%)	Предприятие некомпетентно в решающих нескольких областях логистики, которые воздействуют на эффективность цепи поставок

**Примечание:**  
Оценка является вспомогательным средством только для приоритетности деятельности непрерывного усовершенствования ЛС и не обязательно показывает важность рассматриваемой области.

Рис. 4. Форма листа проверки степени развития логистической системы



**В результате проведенных исследований сформулированы следующие выводы:**

- Разработанная концепция управления цепью требований (RCM) отражает логику процессов обмена требованиями к ЛС (представленными в виде матриц  $M_{ji}$ ) между контрагентами трехуровневой ЛЦ: следствием которого является их постепенный переход от «связей с поставщиком» к «партнерству в логистической цепи».
- Разработанная методика проектирования ЛС позволяет получить модель «желаемого состояния ЛС» для любого участника ЛЦ в зависимости от фазы развития ЛЦ, согласно концепции RCM.
- Предложенный «требовательный» подход к процессу проектирования ЛС, заключается в последовательной декомпозиции логистической цепи на ЛС поставщика, производителя и потребителя; затем ЛС - на организационные, развивающие и специальные требования; которые подразделяются на этапы управления: планирование-выполнение-контроль-анализ (организация и координация выведены в отдельный блок требований); каждый из которых представляет собой кодифицированную систему требований и критерии оценки степени их выполнения.
- Сформированная последовательность реализации системы требований позволяет на уровне методических рекомендации производить внедрение методики проектирования ЛС на промышленных предприятиях.
- Разработанные практические рекомендации по внедрению методики проектирования ЛС позволяют: избежать ненужных ошибок при проектировании ЛС, сократить сроки создания / реинжиниринга логистической систем(ы) предприятия, а также добиваться: высокого качества проектных работ, единой системы оценки степени выполнимости требований, интеграции с имеющимися моделями (системами) менеджмента качества (включая стандарт ИСО/ТУ 16949) и охраны окружающей среды (ISO 14000).