

**КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ
КАЖДОГО ЗВЕНА ЦЕПИ ПОСТАВОК СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ
ПРОДУКЦИИ**

Чжао Хоуфу

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

В данной статье подробно описан текущий режим работы цепи поставок и представлены ключевые проблемы, которые ограничивают ее текущую работу, а также произведен количественный анализ и количественное сравнительное исследование каждого звена производственной цепи.

Ключевые слова: количественный анализ, сравнительное исследование, цепь поставок, производство, сельское хозяйство.

**A QUANTITATIVE STUDY OF THE PERFORMANCE OF EACH LINK IN
THE AGRICULTURAL SUPPLY CHAIN**

Zhao Houfu

Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

This article describes in detail the current mode of operation of the supply chain and presents key problems that limit its current work, as well as a quantitative analysis and quantitative comparative study of each link in the production chain.

Key words: quantitative analysis, comparative research, supply chain, production, agriculture.

Проанализируем и изучим ряд процессов, протекающих в производственной цепи: процесс получения рыночного спроса, производственный процесс, процесс обработки, процесс хранения, процесс транспортировки, процесс продажи и процесс потребления на рынке.

Известно, что наличие токена (активного) в библиотеке указывает на то, что ссылка работает в цепочке поставок. Следовательно, эффективность работы линии может быть отражена в общем количестве токенов $N(x)$, необходимых для определенной фазы работы по X-стабилизации:

1. Чем больше общее число средних токенов $N(x)$, необходимых для канала, тем ниже будет эффективность работы канала;

2. И наоборот, чем меньше общее количество средних токенов $N(x)$, необходимых для работы канала, тем выше будет эффективность работы канала.

Предположим, что А является ссылкой для получения рыночного спроса, В является производственной связью, С является технологической линией, Д является транспортной линией, Е является транспортной линией, F является торговой линией, а G является рыночной потреблением. Согласно модели сети Петри, установленной в этом

документе, Библиотеки, включенные в каждую ссылку, показаны в таблице 4-2 ниже:

Таблица 4-2. Склады, включенные в каждое звено существующей цепи поставок

Звено цепи поставок	Охват библиотек
A Звено, пользующееся рыночным спросом	P ₁ , P ₂ , P ₃
B Цепь технологического процесса	P ₄ , P ₅ , P ₆
C Звено обработки	P ₇ , P ₈ , P ₉
D Хранилище	P ₁₀ , P ₁₁ , P ₁₂
E Звено транспортировки	P ₁₃
F Звено реализации продукции	P ₁₄
G Потребление на рынке	P ₀

Основываясь на вышеуказанном определении, когда библиотеки, включенные в каждую ссылку в Таблице 4-2, находятся в активном состоянии, это означает, что звено находится в рабочем состоянии, и среднее количество токенов $N(x)$, необходимое для стабильной работы каждой ссылки, выглядит следующим образом: показанный :

1) Получение рыночного спроса $N(A) = P(M(P_1 = 1)) + P(M(P_2 = 1)) + P(M(P_3 = 1)) = 0.333$

2) Производственный процесс $N(B) = P(M(P_4 = 1)) + P(M(P_5 = 1)) + P(M(P_6 = 1)) = 0.75$

3) Процесс обработки $N(C) = P(M(P_7 = 1)) + P(M(P_8 = 1)) + P(M(P_9 = 1)) = 0.625$

4) Процесс накопления $N(D) = P(M(P_{10} = 1)) + P(M(P_{11} = 1)) + P(M(P_{12} = 1)) = 0.25$

5) Процесс транспортировки $N(E) = P(M(P_{13} = 1)) = 0.125$

6) Процесс реализации продукции $N(F) = P(M(P_{14} = 1)) = 0.125$

7) Процесс потребления на рынке $N(G) = P(M(P_0 = 1)) = 0.042$

8) Соответственно, время выполнения каждого звена будет рассчитываться отдельно по формуле (2-2), как это представлено ниже:

9) Время выполнения рыночного спроса $T(A) = \frac{N(A)*T}{N} = 1.333$

10) Время производства продукции $T(B) = \frac{N(B)*T}{N} = 3$

11) Время выполнения обработки $T(C) = \frac{N(C)*T}{N} = 2.5$

12) Время выполнения накопления $T(D) = \frac{N(D)*T}{N} = 1$

13) Время выполнения транспортировки $T(E) = \frac{N(E)*T}{N} = 0.5$

14) Время выполнения сбыта продукции $T(F) = \frac{N(F)*T}{N} = 0.5$

15) Время потребления на рынке $T(G) = \frac{N(G)*T}{N} = 0.167$

При сравнении можно заметить, что $T(B) = 3$ и $T(C) = 2.5$ имеют наибольшее время выполнения, что указывает на то, что на протяжении всей работы цепочки поставок, большая часть времени уходит на «производство» и «переработку» сельскохозяйственной продукции. Время выполнения этих двух звеньев намного больше, чем у остальных. Работа всей цепи поставок самая длинная в этом звене. Это объясняется тем, что существующее производство и переработка в режиме работы цепи поставок являются достаточно слабыми звеньями в текущей работе цепи поставок, и это препятствует работе существующих цепочек поставок.

«Время выполнения хранения $T(D)$ » в процессе поставки больше, чем «время транспортировки $T(E)$ » и «время продажи $T(F)$ » сельскохозяйственного продукта. Эта структура децентрализованного предложения объясняется тем, что из-за ограниченных транспортных мощностей и объема продаж сельскохозяйственной продукции, хранящейся у каждого фермера, становится крайне сложно установить хороший канал сбыта. Произведенные и обработанные продукты обычно хранятся в течение длительного времени, что затрудняет оборот сельскохозяйственной продукции и легко может привести к чрезмерному накоплению продуктов и пустой трате ресурсов.

Кроме того, можно увидеть, что в существующей модели цепи поставок «время получения рыночного спроса» $T(A) = 1,333$ намного больше, чем «время рыночного потребления» $T(G) = 0,167$, что указывает на существующую модель цепи поставок сильно отстает в получении рыночного спроса. Когда на рынке уже есть спрос на сельскохозяйственную продукцию, возникают сложности в своевременном контроле информации, что приводит к отключению работы цепи поставок, а это является важной причиной существующего дисбаланса между спросом и предложением сельскохозяйственной продукции.

Количественное исследование эффективности эксплуатации различных сельскохозяйственных предприятий

Известно, что помимо распространения информации и продуктов, работа цепи поставок также включает и работу денежных средств. Это требуется для того, чтобы учитывать взвешенность модели цепи поставок, поэтому необходимо ввести некоторые условия относительно работы фондов, а именно в отношении сравнении цен и возврата различных видов сельскохозяйственной продукции.

Поэтому дальше будет представлен сравнительный анализ различных сельскохозяйственных предприятий в модели цепи поставок посредством количественного исследования, в котором сельскохозяйственные предприятия X_1 , X_2 , X_3 завершают «процесс планирования рыночного спроса», «производственный процесс», «процесс обработки», «хранение». Библиотеки, которые необходимо пройти процессу и «процессу продаж», показаны в Таблице 4-3 ниже:

Таблица 4-3. Процесс обслуживания каждого предприятия

Процесс обслуживания каждого предприятия	Затрагиваемые библиотеки
Процесс снабжения предприятия X ₁	P ₁ , P ₄ , P ₇ , P ₁₀ , P ₁₃
Процесс снабжения предприятия X ₂	P ₂ , P ₅ , P ₈ , P ₁₁ , P ₁₃
Процесс снабжения предприятия X ₃	P ₃ , P ₆ , P ₉ , P ₁₂ , P ₁₃

В текущем режиме долгосрочной циклической поставки общее количество токенов, необходимое каждому фермеру для выполнения своего собственного бизнес-процесса, составляет:

$$N(X_1) = P(M(P_1 = 1)) + P(M(P_4 = 1)) + P(M(P_7 = 1)) + P(M(P_{10} = 1)) + P(M(P_{13} = 1)) = 0.772$$

$$N(X_2) = P(M(P_2 = 1)) + P(M(P_5 = 1)) + P(M(P_8 = 1)) + P(M(P_{11} = 1)) + P(M(P_{13} = 1)) = 0.786$$

$$N(X_3) = P(M(P_3 = 1)) + P(M(P_6 = 1)) + P(M(P_9 = 1)) + P(M(P_{12} = 1)) + P(M(P_{13} = 1)) = 0.766$$

Можно увидеть, что существует определенная разница между $N(X_i)$, $i = 1, 2$ и 3 . Согласно предыдущему описанию, чем больше $N(X_i)$, тем больше потребление, требуемое агробизнесом для завершения собственного процесса снабжения, то есть снижение эффективности генерации. Посредством вышеприведенного сравнения этот режим независимой децентрализации объясняется даже в условиях стабильной работы и равных производственных, перерабатывающих и транспортных мощностей каждого фермера. Со временем из-за отсутствия соответствующих руководств и норм работа фермеров в конечном итоге станет другой. Среди них сельскохозяйственные предприятия с высокой операционной эффективностью имеют более короткие производственные циклы и меньший объем потребления, а соответственно и больший объем получаемой прибыли, что создает конкурентную угрозу для других фермеров и вызывает путаницу рыночных цен. В долгосрочной конкурентной среде некоторые мелкие фермеры столкнутся с ситуацией, когда их вытеснят с рынка, потому что они не способны извлекать выгоду. В результате теряется энтузиазм в отношении производства, возникает рассредоточение производственных сил, а разрозненные сельскохозяйственные предприятия не могут быть объединены для максимизации производительности.

Таким образом, путем проведения количественного сравнительного анализа можно обнаружить, что в существующей модели предложения сельскохозяйственной продукции в основном существуют следующие проблемы:

1. Производственный процесс и время обработки являются длительными, $T(B) + T(C) = 5,5 \approx 0,61T$ занимает почти 60% всего рабочего цикла, что указывает на то, что работа всей цепи поставок заблокирована в этих двух звеньях. Медленное производство и длительная обработка значительно увеличили рабочий цикл всей цепочки поставок;

2. Существует большая разница во времени между производством и потреблением сельскохозяйственной продукции, $T(A) \approx 8T(G)$, что указывает на то, что рыночный спрос на сельскохозяйственную продукцию значительно отстает от процесса потребления на рынке. Это основная проблема, существующая в этом традиционном режиме поставки из-за плохого информационного потока. Изоляция информации приводит к отключению всей цепи поставок, что крайне неблагоприятно для долгосрочного развития цепи поставок;

3. Бизнес каждого фермера работает и управляется по-отдельности, и с течением времени функционирование рынка будет постепенно создавать разрыв, как показано в результатах Раздела 4.5, $N(X1) \neq N(X2) \neq N(X3)$. в котором сельскохозяйственные предприятия с высокой операционной эффективностью получают больше рыночных выгод, в то время как некоторые фермеры, наоборот, будут терять прибыль из-за конкуренции и, таким образом, постепенно теряют энтузиазм в отношении производства. Использование всей модели предложения может защитить только интересы небольшого числа сельских торговцев, легко сформировать ценовую конкуренцию, но невозможно объединить производительность, чтобы сформировать взаимовыгодную и бесприигрышную модель.

4. Хотя все фермеры могут самостоятельно завершить весь процесс от сельскохозяйственного производства до продажи готовой продукции, но им приходится нести риски всех звеньев во всей цепи поставок. Как показано в Таблице 4-3, начиная с производства, обработки, хранения, транспортировки и продажи сельскохозяйственной продукции, а также разработки следующего цикла планирования производства (получения рыночного спроса), все фермеры должны выполнить самостоятельно, и у любого из них возникает ряд проблем, влияющих на работу каждого фермера.

5. Сравнивая результаты $T(D) = 1$, $T(E) = 0,5$ и $T(F) = 0,5$, можно обнаружить, что вся цепь поставок дольше всего задерживается в цепи хранения. Что указывает на то, что традиционные способы индивидуального хранения, транспортировки и продажи не способны установить плавный канал продажи сельскохозяйственной продукции. После завершения процессов производства и переработки продукции разных фермеров нельзя моментально установить каналы сбыта, а это уже затрудняет оборот продаж сельскохозяйственной продукции и затрудняет получение большей рыночной выгоды.

В конечном итоге, основываясь на установленной модели сети Петри, эта глава объединяет математические методы цепи Маркова для проведения количественного исследования рабочего цикла существующей цепи поставок сельскохозяйственной продукции, эффективности каждого звена и эффективности различных сельскохозяйственных предприятий. Посредством проведения сравнительного анализа данных, объяснены и объяснены основные недостатки существующей модели поставки сельскохозяйственной продукции, что дает справочное направление для ее совершенствования и улучшения.

Литература

1. Canadian Forces Logistics Museum | Montreal Museums (англ.). Montreal Museums. Проверено 20 октября 2017.
2. Макаров И.А, Барабанов О.Н, Бордачев Т.В, Канаев Е.А, Ларин В.Л, Рыжков В.А.К Великому Океану - 2, или российский рывок к Азии / под ред.С.А.Караганова.М.: МДК «Валдай», 2014; I.A.Makarov, “Transformation of Economic Model in Asia Pacific Region: Implications for Russia’s Siberia and Far East”, in: Political Economy of Pacific Russia (eds.J.Huang, A.Korolev) , Palgrave Macmillan, 2016.
3. W.Dong, X.Wang, J.Yang, “Future perspective of China’s feed demand and supply during its fast transition period of food consumption”, Journal of Integrative Agriculture, 2015, Vol.14, No.6; W.-S.Yu, L.-J.Cap, “China’s meat and grain imports during 2000-2012 and beyond: A comparative perspective”, Journal of Integrative Agriculture, 2015, Vol.14, No.6; X.Yu, “Meat consumption in China and its impact on international food security: Status quo, trends, and policies”, Journal of Integrative Agriculture, 2015, Vol.14, No.6; E.Fukase, W.Martin, “Who Will Feed China in the 21st Century? Income Growth and Food Demand and Supply in China” // Journal of Agricultural Economics, 2016, Vol.67, No.1.
4. Климова Н.В, Ищенко М.И.Экспортный Потенциал Сельского Хозяйства России// Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета.2016.№.119.
5. “Grain:World Markets and Trade”, US Department of Agriculture, Foreign Agricultural Service, 2016, <http://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/grain.pdf>.
6. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения российской федерации в 2014 году.Министерство сельского хозяйства Российской Федерации.2016.
7. Мельников А. Б. Сценарии развития АПК и обеспечение продовольственной безопасности России. В книге «Новая экономическая реальность, кластерные инициативы и развитие промышленности (ИНПРОМ-2016) Труды международной научно-практической конференции под ред. А.Б. Бабтна.2016.С.552-559.
8. Хао Аймин. Модель и применение интегрированной цепочки массовых поставок сельскохозяйственной продукции [J]. Коммерческие исследования, 2010 [2]: 128-130.
9. Чжан Сюэчжи, Чэнь Гунюй. Выбор режима работы цепочки поставок сельскохозяйственной продукции в Китае [J]. Циркуляционная экономика Китая, 2009 г. [10]: 57-60.
10. Чэнь Дундун. Исследование по нескольким вопросам управления цепями поставок сельскохозяйственной продукции [D]. Докторская диссертация Юго-Западного университета Цзяотун, 2008
11. Чжу Яньсинь, Хуан Хунмэй. Модель построения цепочки поставок сельскохозяйственной продукции в Китае [J]. Китайская логистика и закупки, 2011, (04).

12. Хао Аймин. Модель и применение интегрированной цепочки массовых поставок сельскохозяйственной продукции [J]. Коммерческие исследования, 2010 [2]: 128-130.