

УДК 004.94

08.00.13 - Математические и инструментальные методы экономики (экономические науки)

МЕТОДИКИ И МОДЕЛИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИ ИНТЕГРИРОВАННЫХ ЦЕПОЧЕК СОЗДАНИЯ ЦЕННОСТИ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМАХ АПК

Вострокнутов Александр Евгеньевич
канд. экон. наук, доцент кафедры системного анализа и обработки информации
SPIN-код: 2237-4408
<https://orcid.org/0000-0002-8948-427X>
Scopus Author ID: 57218528421
f_dop@mail.ru

Фешина Елена Васильевна
канд. пед. наук, доцент кафедры компьютерных технологий и систем
fev59@mail.ru

Мурлин Алексей Георгиевич
канд. техн. наук, доцент кафедры системного анализа и обработки информации
murlinag@mail.ru
Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, Россия, Краснодар 350044, Калинина 13

В статье представлены результаты решения вопроса количественного описания технологически интегрированных цепочек создания ценности в производственных системах АПК. Сегодня в агропромышленном комплексе наблюдается тенденция кооперирования и интеграции, что приводит к образованию технологически интегрированных цепочек создания ценности, объединяющих различные стадии производственного процесса, в том числе реализующих полный технологический цикл. Для управления цепочками создания ценности существует достаточно большое количество методов и подходов, описанных в трудах как зарубежных, так и российских ученых. Анализ существующих методик управления цепочками создания ценности выявил существенный недостаток - почти полное отсутствие количественных методик для расчетов показателей экономической эффективности цепи. В качестве базового подхода к количественному описанию цепочки создания ценности была взята методика, предложенная В.И. Лойко и основанная на концепции интегральной логистики. В результате была разработана усовершенствованная концептуальная модель описания цепочки создания ценности в технологически интегрированных производственных системах, отличающаяся введением технологических коэффициентов

UDC 004.94

08.00.13 - Mathematical and instrumental methods of economics (economic sciences)

METHODS AND MODELS OF TECHNOLOGICALLY INTEGRATED VALUE CREATION CHAINS IN THE PRODUCTION SYSTEMS OF AIC

Vostroknutov Alexander Evgenievich
Cand.Econ.Sci., associate professor of the System analysis and information processing Department
RSCI SPIN-code: 2237-4408
<https://orcid.org/0000-0002-8948-427X>
Scopus Author ID: 57218528421
f_dop@mail.ru

Feshina Elena Vasilievna
Cand.Ped.Sci., associate Professor of the Department of Computer Technologies and Systems
fev59@mail.ru

Murlin Alexey Georgievich
Cand.Tech.Sci., associate Professor of the Department of System Analysis and Information Processing
murlinag@mail.ru
"Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin", Krasnodar 350044, Kalinina 13, Russia

The article presents the results of solving the issue of quantitative description of technologically integrated value chains in the production systems of the agro-industrial complex. Today, in the agro-industrial complex, there is a tendency for cooperation and integration, which leads to the formation of technologically integrated value chains that combine various stages of the production process, including those that implement the full technological cycle. To manage value chains, there are a fairly large number of methods and approaches described in the works of both foreign and Russian scientists. Analysis of the existing methods of managing value chains revealed a significant drawback - the almost complete absence of quantitative methods for calculating the indicators of the economic efficiency of the chain. The method proposed by V.I. Loiko and based on the concept of integral logistics. As a result, an improved conceptual model for describing the value chain in technologically integrated production systems was developed, which is characterized by the introduction of technological coefficients for transforming material flows arising between the elements of the chain, as well as dividing the financial flow to resume the production process into elements that differentiate the costs committed. As a result, predictive models for assessing revenue and efficiency of the entire value chain were refined

преобразования материальных потоков, возникающих между элементами цепи, а также разделением финансового потока для возобновления производственного процесса на элементы, дифференцирующие совершаемые затраты. Вследствие этого были доработаны прогнозные модели оценки выручки и эффективности всей цепочки создания ценности

Ключевые слова: ЦЕПОЧКА СОЗДАНИЯ ЦЕННОСТИ, МЕТОДИКА, МОДЕЛИ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ИНТЕГРАЦИЯ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ, ФИНАНСОВЫЕ ПОТОКИ, ПРОГНОЗИРОВАНИЕ

Keywords: VALUE CHAIN, METHODOLOGY, MODELS, TECHNOLOGICAL INTEGRATION, TECHNOLOGICAL RATIOS, FINANCIAL FLOWS, FORECASTING

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-174-034>

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 20-010-00064 А)

Введение. Сегодня в агропромышленном комплексе наблюдается тенденция кооперирования и интеграции, что приводит к образованию технологически интегрированных цепочек создания ценности, объединяющих различные стадии производственного процесса, в том числе реализующих полный технологический цикл.

Впервые понятие цепочки создания ценности было предложено М. Портером в 1985г. [2] и получило свое дальнейшее развитие в работах П. Друкера, Е. Дихтля, Х. Хершгена, Г. Дж. Болта, В.И. Лойко, А. М. Гаджинского, В. Я. Горфинкеля и др. Управление предприятием, в том числе и в сфере АПК, на основе цепочек создания добавленной стоимости, получило отражение и в ряде современных научных исследований [3-5, 9-11].

Однако, несмотря на то, что подход к управлению производством на основе цепочек создания добавленной стоимости имеет достаточно большую методологическую базу, есть вопросы, требующие своего развития. Так, например, работы зарубежных авторов содержат методики, которые требуют адаптации для применения на российских предприятиях. Работы же отечественных ученых носят прикладной характер, т.е.

<http://ej.kubagro.ru/2021/10/pdf/34.pdf>

адаптированы для использования в конкретной области или носят глобальный характер (глобальные цепочки создания добавленной стоимости) [5, 10]. Кроме того, все эти работы обладают одним существенным недостатком - почти полным отсутствием количественных методик для расчетов показателей экономической эффективности производств, описываемых цепочками создания добавленной стоимости.

Методы и материалы. Предложенная методика описания цепочки создания ценности в технологически интегрированных производственных системах [1, 10, 11], предусматривает выделение в структуре цепи управляющую организацию, регулирующую информационные, материальные и финансовые потоки между участниками производственного процесса, входящих в цепочку создания ценности. Базовая концептуальная модель описания цепочки создания ценности в технологически интегрированных производственных системах приведена на рисунке 1.

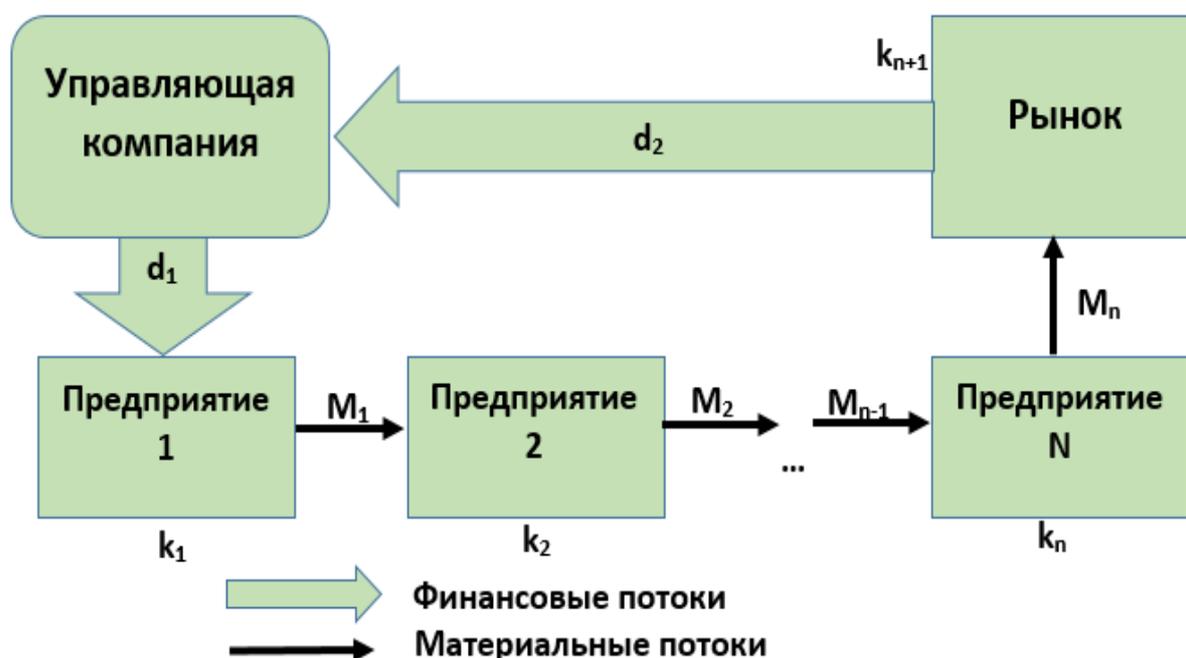


Рисунок 1 – Базовая концептуальная модель описания цепочки создания ценности в технологически интегрированных производственных системах

Для описания производственного процесса в отдельных звеньях цепочки создания ценности (N_i) используется концепция интегральной логистики. Управляющая компания выделяет финансовый ресурс (d_1) на возобновление производственного процесса, который может быть описан с помощью коэффициента преобразования финансового потока в материальный (k_1) в первом блоке цепи, во втором и последующих с помощью коэффициента трансформации материального потока (k_i), в последнем блоке материальный поток (M_n) преобразуется в финансовый поток выручки и описывается с помощью коэффициента (k_{n+1}).

Анализ приведенной базовой концептуальной модели описания цепочки создания ценности в технологически интегрированных производственных системах позволил выделить ряд ее недостатков:

1. Модель не учитывает технологических норм при преобразовании финансового потока d_1 в материальный, что может оказывать значительное влияние на прогнозируемые результаты деятельности цепочки создания ценности.

2. Затраты всей цепочки создания ценности описываются одним финансовым потоком d_1 , тогда как в разных блоках цепи необходимо производить дифференциацию затрат, что существенно повысит адекватность результатов прогнозирования эффективности деятельности.

В представленной публикации авторы ставят перед собой задачу провести разработку усовершенствованных моделей описания цепочки создания ценности в технологически интегрированных производственных системах АПК, путем введения в базовую методику технологических коэффициентов преобразования материальных потоков, а также разделения финансового потока d_1 для проведения дифференциации производственных затрат в каждом звене цепи.

Обсуждение результатов. По итогам реализации задач, описанных выше, была получена усовершенствованная концептуальная модель

описания цепочки создания ценности в технологически интегрированных производственных системах, отличающаяся от базовой разделением финансового потока d_1 на d_{11} , d_{12} , d_{12n} . Усовершенствованная концептуальная модель описания цепочки создания ценности в технологически интегрированных производственных системах приведена на рисунке 2.

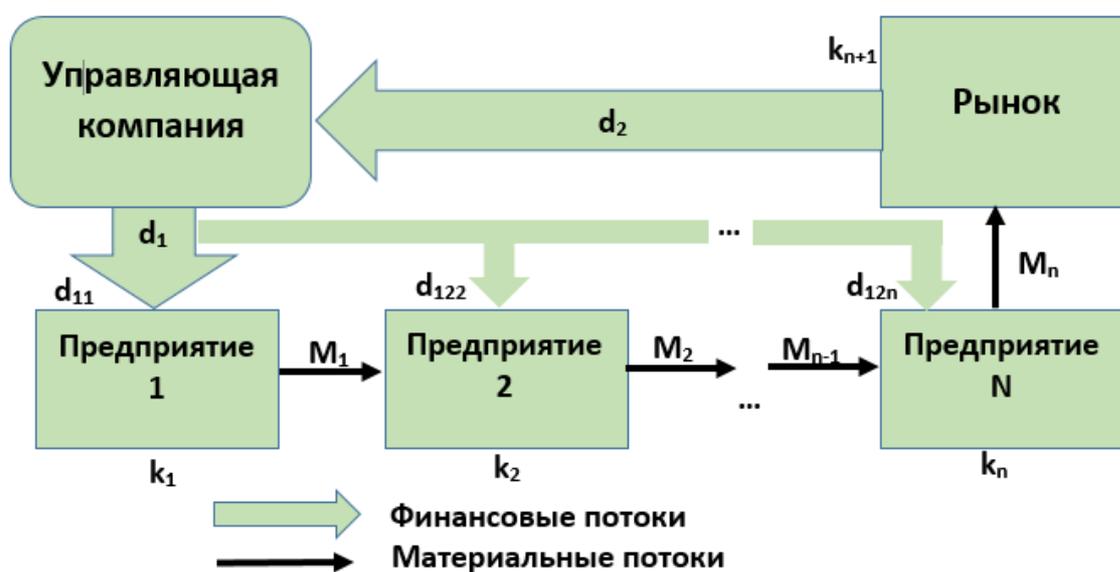


Рисунок 2 – Усовершенствованная концептуальная модель описания цепочки создания ценности в технологически интегрированных производственных системах

Решая первую задачу, связанную с введением в методику описания технологических коэффициентов преобразования материальных потоков было установлено, что процесс трансформации финансового потока в материальный описывается как:

$$M_i = k_i \cdot d_i, \quad (1)$$

где k_i – технологический коэффициент преобразования.

При этом:

$$k_i = \frac{1}{C_a}, \quad (2)$$

где C_a – объем затрат на создание единицы ресурса M_i .

Для более детального описания трансформации материальных потоков, в предложенном подходе был введен коэффициент технологической нормы m_T :

$$k_T = \frac{1}{m_T}. \quad (3)$$

Причем:

$$m_T = \frac{M_{вх}}{M_{вых}}, \quad (4)$$

где $M_{вх}$ – количество единиц материального потока, например, M_1 ;

$M_{вых}$ – количество единиц материального потока, например, M_2 .

В результате модель для оценки финансового потока d_2 была преобразована к виду:

$$d_2 = md_1 \frac{P_p}{C_a} \prod_{i=2}^n k_{Ti}. \quad (5)$$

где P_p – цена единицы ценностного предложения, руб.

При решении второй задачи установлено, что финансовый поток d_{11} (рисунок 2) – это затраты, связанные с возобновлением материального

потока, тогда как d_{12} , d_{12n} – это дополнительные затраты, т.е. производственные издержки, связанные с преобразованиями материальных потоков в каждом блоке цепочки создания ценности.

Преобразование финансового потока d_{122} во втором звене цепочки создания ценности может быть представлен зависимостью:

$$d_{122} = M_2 \cdot C_2, \quad (6)$$

где C_2 – затраты на трансформацию единицы материального потока, например, M_1 в M_2 .

С учетом технологического коэффициента:

$$d_{122} = k_{T2} \cdot M_1 \cdot C_2. \quad (7)$$

Тогда:

$$M_1 = \frac{d_{11}}{C_a}. \quad (8)$$

Очевидно, что для второго звена цепочки создания ценности:

$$d_{122} = \frac{k_{T2}}{C_a} d_{11} C_2 = \frac{C_2}{C_a} k_{T2} d_{11}. \quad (9)$$

По аналогии для финансового потока d_{123} :

$$d_{123} = k_{T2} \cdot k_{T3} \frac{C_3}{C_a} \cdot d_{11}. \quad (10)$$

И для всех последующих звеньев цепи:

$$d_{12n} = k_{T2} \cdot k_{T3} \cdot \dots \cdot k_{Tn} \frac{C_n}{C_a} \cdot d_{11}. \quad (11)$$

или

$$d_{12n} = d_{11} \frac{C_n}{C_a} \prod_{i=2}^n k_{Ti}. \quad (12)$$

Эффективность всей цепочки создания ценности выражается зависимостью:

$$\mathcal{E} = \frac{mk_{T0}P_p}{C_a + C_{II\Sigma}} - 1. \quad (13)$$

Для более удобного восприятия в модели (13) сделана свертка некоторых переменных:

$$k_{T0} = \prod_{i=2}^n k_{Ti}. \quad (14)$$

$$C_{II\Sigma} = \sum_{j=2}^n C_{IIj}. \quad (15)$$

$$C_{IIj} = C_j \prod_{i=2}^j k_{Ti}, \quad j = \overline{2, n}. \quad (16)$$

Заключение. Таким образом, была разработана усовершенствованная концептуальная модель описания цепочки создания ценности в технологически интегрированных производственных системах, базирующаяся на концепции интегральной логистики и отличающаяся

введением технологических коэффициентов преобразования материальных потоков, возникающих между элементами цепи, а также разделением финансового потока на возобновление производственного процесса на элементы, дифференцирующие совершаемые затраты. В результате была доработаны прогнозные модели оценки выручки и эффективности всей цепочки создания ценности.

Список литературы

1. Baranovskaya T. Value Chains as the Leading Concept in the Agricultural Management Production Process / T. Baranovskaya, V. Loiko, S. Kurnosov // 6th International Conference on Social, economic, and academic leadership (ICSEAL-6-2019). – 2020. – Pp. 105–111.
2. Porter, Michael E., *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. - New York: The Free Press, 1985.
3. Rich K.M. Quantitative value chain approaches for animal health and food safety / Rich K.M., Unger F., Lapar M.L., Dizyee K., Huyen Nguyen T.T., Ha Duong N., Hung Pham V., Nga Nguyen T.D. // *Food Microbiology*. 2018. Т. 75. С. 103-113.
4. Shqairat A. An empirical study of oil and gas value chain agility in the UAE / Shqairat A., Sundarakani B. // *Benchmarking: An International Journal*. 2018. Т. 25. № 9. С. 3541-3569.
5. Барановская Т.П. Анализ рынка и моделирование бизнес-процессов организаций общественного питания Краснодарского крайпотребсоюза / Барановская Т.П., Першакова Т.В., Вострокнутов А.Е., Грубич Т.Ю. // *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета*. 2014. № 102. С. 382-406.
6. Барановская Т.П. Теория систем и системный анализ (функционально-структурное моделирование) / Барановская Т.П., Симонян Р.Г., Вострокнутов А.Е. // Краснодар, 2011.
7. Жаринов И.О. Управление цифровыми цепочками создания ценности в жизненном цикле продукции / Жаринов И.О. // *Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета*. 2021. № 5 (131). С. 87-92.
8. Журавлева И.А. Роль создания глобальных цепочек добавленной стоимости на современном этапе развития экономики / Журавлева И.А. // *Евразийский союз ученых*, 2015. - № 6-1 (15). - С. 44-47.
9. Лойко В.И. Методологические аспекты разработки и комплексной оценки организационных структур системы управления корпоративными интегрированными структурами / Лойко В.И., Барановская Т.П., Вострокнутов А.Е. // *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета*. 2017. № 132. С. 906-925.
10. Лойко В.И. Моделирование и оценка цепочек создания добавленной стоимости при управлении производственным процессом в АПК / В.И. Лойко, Е.В. Фешина // *Трансформация социально-экономического пространства России и мира: Сборник статей международной научно-практической конференции*. Под редакцией

Г.Б. Клейнера, Х.А. Константиныди, В.В. Сорокожердьева, З.М. Хашевой, 2020. – С. 201-206.

11. Лойко В.И. Управление производственным процессом в сельском хозяйстве на основе моделирования и оценки цепочек создания добавленной стоимости / В. И. Лойко, Т. П. Барановская // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2020. – №02(156). С. 211 – 227. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2020/02/pdf/15.pdf>

12. Лубская Е.В. Перспективы создания региональных цепочек добавленной стоимости в нефтехимической отрасли на территории ЕАЭС / Лубская Е.В. // Российское предпринимательство, 2017. - Т. 18. - № 6. - С. 1039-1048.

13. Мешкова Т. Анализ глобальных цепочек создания стоимости: возможности форсайт-исследований / Мешкова Т., Моисеичев Е. // Форсайт, 2016. - Т. 10. - № 1. - С. 69-82.

14. Пономаренко Т.В. Методический подход к оценке ценности проекта освоения месторождения и создания цепочки добавленной стоимости / Пономаренко Т.В., Ларичкин Ф.Д., Щетинина К.В. // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз, 2017. - Т. 10. - № 4. - С. 128-143.

REFERENCES

1. Baranovskaya T. Value Chains as the Leading Concept in the Agricultural Management Production Process / T. Baranovskaya, V. Loiko, S. Kurnosov // 6th International Conference on Social, economic, and academic leadership (ICSEAL-6-2019). – 2020. – Pp. 105–111.

2. Porter, Michael E., Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance. - New York: The Free Press, 1985.

3. Rich K.M. Quantitative value chain approaches for animal health and food safety / Rich K.M., Unger F., Lapar M.L., Dizyee K., Huyen Nguyen T.T., Ha Duong N., Hung Pham V., Nga Nguyen T.D. // Food Microbiology. 2018. T. 75. S. 103-113.

4. Shqairat A. An empirical study of oil and gas value chain agility in the UAE / Shqairat A., Sundarakani B. // Benchmarking: An International Journal. 2018. T. 25. № 9. S. 3541-3569.

5. Baranovskaja T.P. Analiz rynka i modelirovanie biznes-processov organizacij obshhestvennogo pitaniya Krasnodarskogo krajpotrebozjuza / Baranovskaja T.P., Pershakova T.V., Vostroknutov A.E., Grubich T.Ju. // Politematicheskij setevoy jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2014. № 102. S. 382-406.

6. Baranovskaja T.P. Teorija sistem i sistemnyj analiz (funkcional'no-strukturnoe modelirovanie) / Baranovskaja T.P., Simonjan R.G., Vostroknutov A.E. // Krasnodar, 2011.

7. Zharinov I.O. Upravlenie cifrovymi cepochkami sozdaniya cennosti v zhiznennom cikle proizvodstva / Zharinov I.O. // Izvestija Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo jekonomicheskogo universiteta. 2021. № 5 (131). S. 87-92.

8. Zhuravleva I.A. Rol' sozdaniya global'nyh cepochek dobavlennoj stoimosti na sovremennom etape razvitiya jekonomiki / Zhuravleva I.A. // Evrazijskij sojuz uchenyh, 2015. - № 6-1 (15). - S. 44-47.

9. Lojko V.I. Metodologicheskie aspekty razrabotki i kompleksnoj ocenki organizacionnyh struktur sistemy upravlenija korporativnymi integrirovannymi strukturami / Lojko V.I., Baranovskaja T.P., Vostroknutov A.E. // Politematicheskij setevoy jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2017. № 132. S. 906-925.

10. Lojko V.I. Modelirovanie i ocenka cepochek sozdaniya dobavlennoj stoimosti pri upravlenii proizvodstvennym processom v APK / V.I. Lojko, E.V. Feshina // Transformacija social'no-jekonomicheskogo prostranstva Rossii i mira: Sbornik statej mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Pod redakciej G.B. Klejnera, H.A. Konstantinidi, V.V. Sorokozherd'eva, Z.M. Hashevoj, 2020. – S. 201-206.

11. Lojko V.I. Upravlenie proizvodstvennym processom v sel'skom hozjajstve na osnove modelirovanija i ocenki cepochek sozdaniya dobavlennoj stoimosti / V. I. Lojko, T. P. Baranovskaja // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2020. – №02(156). S. 211 – 227. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2020/02/pdf/15.pdf>

12. Lubsckaja E.V. Perspektivy sozdaniya regional'nyh cepochek dobavlennoj stoimosti v neftehimicheskoy otrasli na territorii EAJeS / Lubsckaja E.V. // Rossijskoe predprinimatel'stvo, 2017. - T. 18. - № 6. - S. 1039-1048.

13. Meshkova T. Analiz global'nyh cepochek sozdaniya stoimosti: vozmozhnosti forsajt-issledovanij / Meshkova T., Moiseichev E. // Forsajt, 2016. - T. 10. - № 1. - S. 69-82.

14. Ponomarenko T.V. Metodicheskij podhod k ocenke cennosti proekta osvoenija mestorozhdenija i sozdaniya cepochki dobavlennoj stoimosti / Ponomarenko T.V., Larichkin F.D., Shhetinina K.V. // Jekonomicheskie i social'nye peremeny: fakty, tendencii, prognoz, 2017. - T. 10. - № 4. - S. 128-143.