

УДК 001.102:33

Модель представления информации для применения в экономике

Демидов Лев Николаевич

Кандидат технических наук, доцент,
кафедра бизнес-информатики,

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации,
125993, Российская Федерация, Москва, Ленинградский проспект, 49;

e-mail: demidovlev@inbox.ru

Терновский Владимир Владимирович

Кандидат физико-математических наук,
заместитель декана факультета математики, математической биологии и биоинформатики,

Государственная классическая академия им. Маймонида,
115035, Российская Федерация, Москва, ул. Садовническая, 52/45;

e-mail: vladimir.ternovskii@gmail.com

Терновсков Владимир Борисович

Кандидат технических наук, доцент,
кафедра «Анализ рисков и экономическая безопасность»,

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации,
125993, Российская Федерация, Москва, Ленинградский просп., 49;

e-mail: vternik@mail.ru

Тарасов Борис Анатольевич

Аспирант,
кафедра прикладной информатики, программирования и телекоммуникаций,

Государственная классическая академия им. Маймонида,
115035, Российская Федерация, Москва, ул. Садовническая, 52/45;

e-mail: it@gka.ru

Аннотация

В статье анализируются возможности развития теоретических моделей представления информации в экономических исследованиях и при управлении экономическими

процессами. В частности, в работе показаны возможности и ограничения применения модели управления с позиции теории информации и ее структурных особенностей как научной категории. Также авторами рассматривается структурный характер информации с позиции субъектно-объектных отношений, возникающих в управленческих отношениях в различных экономических системах. Показано, что вся информация, используемая в управлении, может быть объединена в ряд групп. При этом данные группы условно стабильной информации различаются прежде всего значением коэффициента стабильности, который характеризует степень изменения содержания информации во времени. Для измерения изменчивости информации во времени предложена шкала изменения соответствующего коэффициента, полученного в результате моделирования.

Для цитирования в научных исследованиях

Демидов Л.Н., Терновский В.В., Терновсков В.Б., Тарасов Б.А. Модель представления информации для применения в экономике // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2016. № 3. С. 198-208.

Ключевые слова

Модель информации, коэффициент изменчивости, аналитические шкалы экспертных оценок, экономико-математическое моделирование, субъектно-объектные отношения в управлении, экономические процессы.

Введение

Информация в процессах управления экономикой представляет собой совокупность сведений, являющихся объектом сбора, обработки, хранения, передачи и преобразования для эффективного решения задач экономики. В данном направлении рассуждений речь идет о первичной информации – той, которая сопровождает любую деятельность по факту, или «как есть». Процессы обработки информации¹ обеспечивают лишь возможность для ее дальнейшего использования в процессе управления. В информации обычно выделяют следующую внутреннюю структуру (в отличие от исходных положений, рассматриваемых в [Candel-Sánchez, Perote-Peña, 2013]):

- *семантику* (смысловое содержание, описание);
- *синтактику* (материальное представление описания проблемы);
- *репрезентативность* (способность информации быть воспринятой человеком и адекватно интерпретированной для решения задач управления).

1 Основными процессами обработки информации в классической теории информации считаются процессы сбора, обработки, отображения, хранения (как частный случай архивации), передачи. – Прим. авт.

Модель представления информации

Каждый из элементов структуры определяет тот или иной аспект информации как ресурса управления [Allen, 2014]. При формализации структуры считают, что логическая структура информации характеризуется как

$$I = \{S, G, R\},$$

где S – семантический аспект (характеризует смысловое содержание описания проблемы); G – синтаксический аспект (задает материальное представление и синтаксис описания проблемы); R – репрезентативный аспект (характеризует способность человека воспринимать информацию и адекватно ее интерпретировать).

Информация, используемая для решения задач менеджмента, как любой ресурс, обладает набором свойств и количественных характеристик, отражающих эти свойства (рисунок 1).

1. *Информация отражает деятельность объекта и субъекта управления* через наборы качественных, количественных, стоимостных и ряда других показателей, т. е. информация отражает числовые характеристики деятельности объекта и субъекта и условия, при которых они получены.

2. *Дискретность*. Свойства дискретности отражают свойство информации отображать количественные показатели в виде дискретных величин.

3. *Линейность* экономической информации. Свойства линейности характеризуют последовательное размещение экономической информации на материальном носителе.

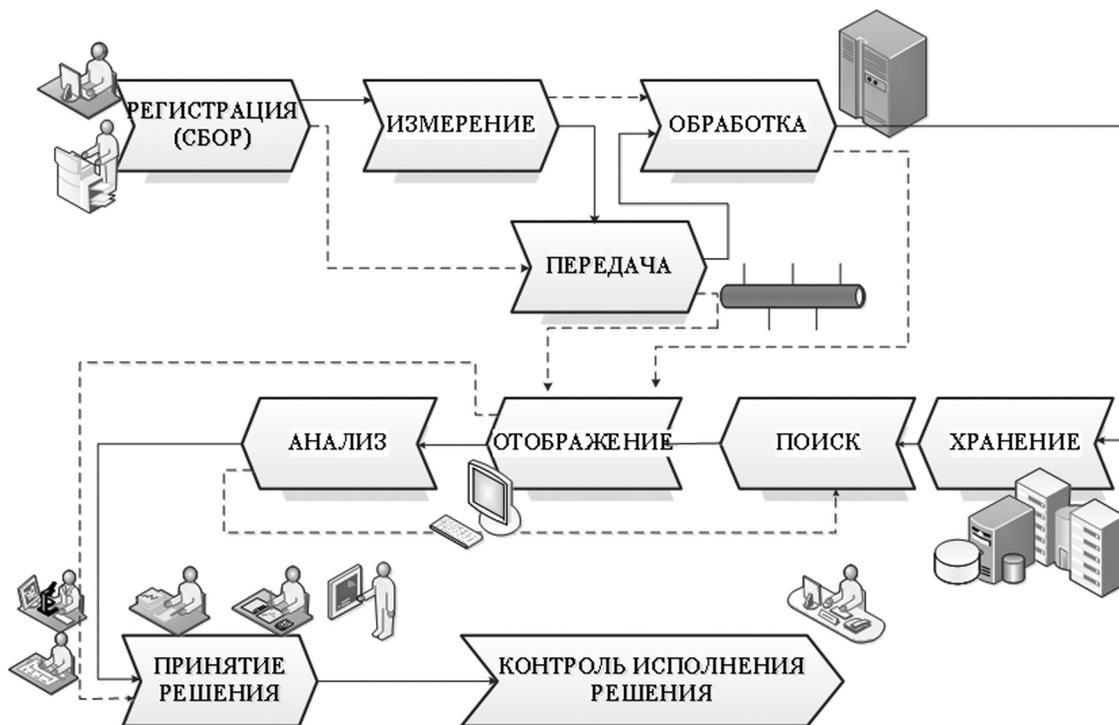


Рисунок 1. Модель движения информации

4. *Массовость* – характеризует необходимость отображения явлений, происходящих в экономическом объекте, по всем аспектам данного явления и во всех его проявлениях.

5. *Объемность* – предполагает периодическое отражение и накопление одного показателя за различные периоды.

6. *Многоцелевое назначение* – предполагает использование одной и той же информации для решения нескольких связанных задач.

7. *Длительность хранения* – характеризует свойство информации сохранять свою актуальность и другие характеристики ее качества через некоторый промежуток времени, когда потребуется использование данной информации для формирования различных отчетных документов для целей управления.

8. *Периодичность в установленных временных пределах* – предполагает появление одних и тех же показателей через определенный период.

Также информация, как и любой ресурс управления, имеет свой набор количественных эквивалентов и характеризуется, в том числе, своей центральной единицей измерения – количеством информации [Cid-López, Hornos, Carrasco, Herrera-Viedma, 2015]. Для оценки содержательной характеристики информации существуют специализированные метрики, применяемые для анализа смысла информации.

Характеристика работы над информацией в экономических процессах

Процесс работы с информацией в обобщенном виде можно представить как последовательность этапов, реализуемых во времени. Эти этапы возможно описать следующим образом.

1. *Этап возникновения информации* – информация есть, была и будет. Она сопровождает любую сферу деятельности. При возникновении информации ее необходимо зарегистрировать, измерить (т. е. определить, в каких единицах она выражается) и занести на материальные носители. Либо преобразовать в вид, который возможно или передать по средствам коммуникации, или обработать с применением автоматизированных (как частный случай автоматических) средств обработки. Как частный случай сбора информации после ее возникновения – сохранение ее на некий материальный носитель [Dong, Chi, Zou, Fu, Huang, Ni, 2014]. В связи с тем, что физически 2-й этап отстает от 1-го, необходимо передавать информацию для обработки. Информация передается по каналам обмена информацией на второй этап.

2. *Этап передачи информации* – передача происходит по различным средам распространения информации (в частности, по каналам связи / средствам коммуникации различного типа) от мест возникновения информации к месту ее обработки. При этом среда распространения информации определяет вид представления передаваемой информации и ее репрезентативность, как следствие. В процессе передачи возможно преобразование

типа носителя, формы предоставления информации и метода представления информации [Hon-Snir, Shitovitz, Spiegel, 2012]. Особое место в процессе передачи информации занимает обеспечение такой характеристики информации, как семантика, поскольку показатель, характеризующий семантический аспект – достоверность, в самой непосредственной мере влияет на итог процесса управления – принятие решения [Otto, Aier, 2013]. Ошибки в информации, допущенные на этом этапе, могут привести к фатальным последствиям. Хотя, если быть более точным, в более общем случае этот этап может и отсутствовать, поскольку сразу же за сбором информации может последовать этап ее обработки.

3. *Этап обработки информации* предполагает выполнение следующих операций²:

- подготовка информации к обработке (сбор, измерение, преобразование³ и т. п.);
- обработка информации;
- хранение информации (как частный случай процесса обработки)⁴;
- поиск информации;
- отображение исходной/найденной/преобразованной информации в нужной для пользователя форме.

4. *Этап принятия управленческого решения* предполагает выполнение следующих действий:

- дополнительная обработка данных и привлечение дополнительной информации;
- разработка вариантов решения проблемных ситуаций;
- выбор метода решения;
- выбор оптимального решения;
- реализация решения;
- контроль исполнения решения.

Как отдельный подвид информация, используемая в процессе принятия решения, обладает рядом свойств и характеристик, отличающих ее от других классов и видов [Roos, Luhan, 2013; Fernandez, Palazuelos, 2014]. Важность управленческой информации состоит еще и в том, что на базе системы показателей формируются математические модели для анализа, развития и прогнозирования состояния объекта управления. При исследовании характеристик информации достаточно важно провести анализ общих характеристик, относящихся к целой группе информации. Для этого существует несколько различных подходов к системе классификации информации. Обычно принято разделять информацию на основе следующих признаков классификации:

-
- 2 Согласно классической теории информации, подобные операции выполняются в классических информационных процессах – сбора, обработки, хранения, передачи, отображения, поиска информации. Более подробно об описании таких процессов следует читать в специализированных публикациях. – Прим. авт.
 - 3 Из формы, более подходящей для передачи информации, в форму, более подходящую для ее дальнейшей обработки. – Прим. авт.
 - 4 Подобного рода утверждение имеет право на существование, поскольку на сегодняшний день информация хранится, как правило, в заархивированном виде, что является результатом дополнительной обработки данных – формы представления информации, используемой для ее обработки на ЭВМ. – Прим. авт.
-

- по функциям, выполняемым информацией в процессе управления;
- по отношению информации к системе управления;
- по степени стабильности информации.

1. По выполняемым функциям в процессе управления информацию обычно принято разделять:

- на фактическую;
- плановую;
- нормативную;
- справочную.

Фактическая информация характеризует уже совершившиеся явления и процессы, плановая информация характеризует процессы и явления, которые должны произойти на экономическом объекте в предстоящем периоде; нормативная – регламентирует процессы и явления, происходящие на экономическом объекте, справочно-табличная информация дополняет и детализирует основную информацию [Wilson, Hill, Kersula, Wilson, Whitsel, Yan, Acheson, Chen, Cleaver, Congdon, Hayden, Hayes, Johnson, Morehead, Steneck, Turner, Vadas, Wilson, 2013].

2. По отношению к системе управления принято выделять:

- внутреннюю информацию, возникающую в процессе деятельности экономического объекта;
- внешнюю информацию, которая возникает за пределами экономического объекта;
- входящую информацию;
- исходящую (выходную) информацию;
- активную⁵ информацию, используемую для активного воздействия на экономические процессы;
 - пассивную информацию, которая используется для мониторинга процессов, происходящих на экономическом объекте⁶;
 - оперативную информацию, которая характеризует состояние экономического объекта на некоторый момент времени;
 - текущую информацию, характеризующую состояние экономического объекта за определенный период времени (час, сутки, месяц, год).

3. По стабильности информацию принято разделять на условно-постоянную и переменную:

- условно-постоянная содержит реквизиты, относящиеся к группе постоянных, т. е. не изменяющихся в течение некоторого промежутка времени;

5 Здесь было бы более корректно говорить об «актуальной», чем о «активной», т. е. используемой в данный момент времени информации, применяемой для принятия решения в процессе управления, поскольку актуальная информация не может быть не активной, а вот активная информация может быть не актуальной (перестанет быть актуальной с течением времени). – Прим. авт.

6 Подобного рода информация рассматривается как основа для решения задачи прогнозирования развития величин и характеристик, иллюстрирующих протекание анализируемых процессов. – Прим. авт.

– переменная содержит переменные реквизиты (изменяющиеся в течение некоторого времени).

*Процесс управления (менеджмента)*⁷ в общем случае следует рассматривать как процесс планирования организации, мотивации и контроля, необходимый для того, чтобы сформировать и достичь цели организации. Он представляет собой осознанную целенаправленную деятельность человека, с помощью которой он упорядочивает и подчиняет своим интересам элементы внешней среды (общества, техники, живой природы и т. п.). Управление как процесс направлено на успех и выживание. В системе управления, реализующей процесс управления, всегда есть *субъект управления* – тот, кто (или то, что) осуществляет управление, и *объект управления* – тот, кем (или то, чем) управляют действия субъекта управления. Фактически основная задача управления – организовать работу других людей, при этом высшей формой искусства управления является такая организация, при которой у объекта управления создается ощущение, что никто им не управляет. Различают управление техническими системами, экономическое управление, а также социальное, в ходе которого регулируются различные отношения между людьми и ряд других видов управления. Процесс управления цикличен во времени и носит рутинный характер. Он имеет более сложную структуру, чем представлено в данном рассмотрении.

Цель управления – это желаемое, возможное и необходимое состояние производства, дел, решения проблем и т. п., которое обязательно должно быть достигнуто. Достижению этой цели и способствует в том числе принятие управленческого решения на основе информации, используемой в управлении как процессе. Эта информация может использоваться на каждой операции во временных рамках цикла управления. Поэтому следует рассмотреть стабильность информации применительно к таким временным рамкам.

Заключение

Таким образом, вся информация, используемая в управлении, может быть отнесена к ряду групп. В работе F. Candel-Sánchez и J. Perote-Peña есть утверждение, что данные группы условно стабильной информации различаются прежде всего значением коэффициента стабильности, который характеризует степень изменения содержания информации во времени. Данный коэффициент рассчитывается как отношение числа информационных реквизитов, не изменившихся в течение определенного промежутка времени (цикла управления), K_n к общему числу реквизитов на начало периода K_0 . Коэффициент стабильности изменяется от 0 до 1, и чем ближе значение коэффициента к 1, тем менее подвержена изменению, тем стабильнее информация. Как показал ряд экспериментов, в отличие от предлагаемого F. Candel-Sánchez и J. Perote-Peña значения, граничным значением здесь служит величина коэффициента стабильности

$$K = 0,6.$$

⁷ Здесь и далее в качестве основы для построения предлагаемой модели использовалась модель, впервые описанная в [Candel-Sánchez, Perote-Peña, 2013].

Если $K \geq 0,5$, информация относится к группе условно-постоянной, в противном случае – к группе переменной информации. На фоне цикличности процесса управления информация может рассматриваться только в этом ключе. Применительно к более медленно развивающимся процессам, например социальным, историческим и т. п., вся подобная информация, даже отнесенная к группе условно-постоянной, может рассматриваться исключительно как переменная.

Библиография

1. Allen T. Information frictions in trade // *Econometrica*. 2014. Vol. 82. No. 6. P. 2041-2083.
2. Candel-Sánchez F., Perote-Peña J. A political economy model of market intervention // *Public choice*. 2013. Vol. 157. No. 1-2. P. 169-181.
3. Cid-López A., Hornos M.J., Carrasco R.A., Herrera-Viedma E. A hybrid model for decision-making in the information and communications technology sector // *Technological and economic development of economy*. 2015. Vol. 21. No. 5. P. 720-737.
4. Cui L., Meyer K.E., Hu H.W. What drives firms' intent to seek strategic assets by foreign direct investment? A study of emerging economy firms // *Journal of world business*. 2014. Vol. 49. No. 4. P. 488-501.
5. Demidova S., Rodriguez-Clare A. The simple analytics of the Melitz model in a small economy // *Journal of international economics*. 2013. Vol. 90. No. 2. P. 266-272.
6. Dong J., Chi Y., Zou D., Fu C., Huang Q., Ni M. Energy – environment – economy assessment of waste management systems from a life cycle perspective: model development and case study // *Applied energy*. 2014. Vol. 114. P. 400-408.
7. Fernandez R., Palazuelos E. A political economy approach to the European Union gas model: continuities and changes // *Journal of common market studies*. 2014. Vol. 52. No. 3. P. 495-511.
8. Hon-Snir S., Shitovitz B., Spiegel M. Information advantage in a public good economy with multiplicative structure of utilities // *Journal of public economic theory*. 2012. Vol. 14. No. 5. P. 757-765.
9. Jacobsen M.R. Evaluating US fuel economy standards in a model with producer and household heterogeneity // *American economic journal: economic policy*. 2013. Vol. 5. No. 2. P. 148-187.
10. Otto B., Aier S. Business models in the data economy: a case study from the business partner data domain // *Proceedings of the 11th International Conference on Wirtschaftsinformatik*. Leipzig, 2013. URL: <https://www.alexandria.unisg.ch/220968/1/Otto.Aier.2013.DataProviderBusinesModels.pdf>
11. Pratt S., Blake A., Swann P. Dynamic general equilibrium model with uncertainty: uncertainty regarding the future path of the economy // *Economic modelling*. 2013. Vol. 32. P. 429-439.
12. Roos M.W.M., Luhan W.J. Information, learning and expectations in an experimental model economy // *Economica*. 2013. Vol. 80. No. 319. P. 513-531.

13. Ulesov D.V., Murtazina G., Safiullin L.N., Saipullaev U.A. Special aspects of development of business in the knowledge-based economy // World applied sciences journal. 2013. Vol. 27. No. 13. P. 189-192.
14. Urai K., Yoshimachi A., Shiozawa K. General equilibrium model for an asymmetric information economy // Discussion papers in economics and business. 2013. No. 13-27.
15. Veltmeyer H. The political economy of natural resource extraction: a new model or extractive imperialism? // Canadian journal of development studies. 2013. Vol. 34. No. 1. P. 79-95.
16. Wilson J., Hill J., Kersula M., Wilson C.L., Whitsel L., Yan L., Acheson J., Chen Y., Cleaver C., Congdon C., Hayden A., Hayes P., Johnson T., Morehead G., Steneck R., Turner R., Vadas R., Wilson C.J. Costly information and the evolution of self-organization in a small, complex economy // Journal of economic behavior and organization. 2013. Vol. 90. P. S76-S93.
17. Zheng T., Guo H. Estimating a small open economy DSGE model with indeterminacy: evidence from China // Economic modelling. 2013. Vol. 31. P. 642-652.

Using the model of information presentation in economics

Lev N. Demidov

PhD in Technical Sciences, Associate Professor,
Department of business informatics,
Financial University under the Government of the Russian Federation,
125993, 49 Leningradsky av., Moscow, Russian Federation;
e-mail: demidovlev@inbox.ru

Vladimir V. Ternovskii

PhD in Physico-Mathematical Sciences,
Vice Dean of the faculty of mathematics, mathematical biology and bioinformatics,
Maimonides State Classical Academy,
115035, 52/45 Sadovnicheskaya st., Moscow, Russian Federation;
e-mail: vladimir.ternovskii@gmail.com

Vladimir B. Ternovskov

PhD in Technical Sciences, Associate Professor,
Department of risk analysis and economic security,
Financial University under the Government of the Russian Federation,
125993, 49 Leningradskii av., Moscow, Russian Federation;
e-mail: vternik@mail.ru

Boris A. Tarasov

Postgraduate,
Department of applied informatics, programming and telecommunications,
Maimonides State Classical Academy,
115035, 52/45 Sadovnicheskaya st., Moscow, Russian Federation;
e-mail: it@gka.ru

Abstract

The article aims to analyze the opportunities for the development of theoretical models of information representation in economic research and in the management of economic processes. The authors of the article used general and special methods in order to conduct the research. General methods used for carrying out the research include induction, synthesis and comparison, special methods include modelling of economic processes and designing them. The study shows possibilities of and limitations to applying the model of management from the standpoint of the theory of information and the structural features of this theory as a scientific category. The authors explore the structure of information from the perspective of subject-object relations arising in different economic systems. The article demonstrates that all information used in management can be divided into several groups. According to the results of the research that has been conducted, these groups of conditionally stable information differ primarily in the value of the stability coefficient that characterizes changes in the information content in the course of time. The authors proposed the scale described in the article in order to measure the variability of information in the course of time.

For citation

Demidov L.N., Ternovskii V.V., Ternovskov V.B., Tarasov B.A. (2016) Model' predstavleniya informatsii dlya primeneniya v ekonomike [Using the model of information presentation in economics]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 3, pp. 198-208.

Keywords

Information model, coefficient of variation, analytical scales of expert assessments, economic-mathematical modelling, subject-object relations in management, economic processes.

References

1. Allen T. (2014) Information frictions in trade. *Econometrica*, 82 (6), pp. 2041-2083.
2. Candel-Sánchez F., Perote-Peña J. (2013) A political economy model of market intervention. *Public choice*, 157 (1-2), pp. 169-181.

3. Cid-López A., Hornos M.J., Carrasco R.A., Herrera-Viedma E. (2015) A hybrid model for decision-making in the information and communications technology sector. *Technological and economic development of economy*, 21 (5), pp. 720-737.
4. Cui L., Meyer K.E., Hu H.W. (2014) What drives firms' intent to seek strategic assets by foreign direct investment? A study of emerging economy firms. *Journal of world business*, 49 (4), pp. 488-501.
5. Demidova S., Rodriguez-Clare A. (2013) The simple analytics of the Melitz model in a small economy. *Journal of international economics*, 90 (2), pp. 266-272.
6. Dong J., Chi Y., Zou D., Fu C., Huang Q., Ni M. (2014) Energy – environment – economy assessment of waste management systems from a life cycle perspective: model development and case study. *Applied energy*, 114, pp. 400-408.
7. Fernandez R., Palazuelos E. (2014) A political economy approach to the European Union gas model: continuities and changes. *Journal of common market studies*, 52 (3), pp. 495-511.
8. Hon-Snir S., Shitovitz B., Spiegel M. (2012) Information advantage in a public good economy with multiplicative structure of utilities. *Journal of public economic theory*, 14 (5), pp. 757-765.
9. Jacobsen M.R. (2013) Evaluating US fuel economy standards in a model with producer and household heterogeneity. *American economic journal: economic policy*, 5 (2), pp. 148-187.
10. Otto B., Aier S. (2013) Business models in the data economy: a case study from the business partner data domain. *Proceedings of the 11th International Conference on Wirtschaftsinformatik*. Leipzig. Available at: <https://www.alexandria.unisg.ch/220968/1/Otto.Aier.2013.DataProviderBusinesModels.pdf> [Accessed 06/12/15].
11. Pratt S., Blake A., Swann P. (2013) Dynamic general equilibrium model with uncertainty: uncertainty regarding the future path of the economy. *Economic modelling*, 32, pp. 429-439.
12. Roos M.W.M., Luhan W.J. (2013) Information, learning and expectations in an experimental model economy. *Economica*, 80 (319), pp. 513-531.
13. Ulesov D.V., Murtazina G., Safiullin L.N., Saipullaev U.A. (2013) Special aspects of development of business in the knowledge-based economy. *World applied sciences journal*, 27 (13), pp. 189-192.
14. Urai K., Yoshimachi A., Shiozawa K. (2013) General equilibrium model for an asymmetric information economy. *Discussion papers in economics and business*, 13-27.
15. Veltmeyer H. (2013) The political economy of natural resource extraction: a new model or extractive imperialism? *Canadian journal of development studies*, 34 (1), pp. 79-95.
16. Wilson J., Hill J., Kersula M., Wilson C.L., Whitsel L., Yan L., Acheson J., Chen Y., Cleaver C., Congdon C., Hayden A., Hayes P., Johnson T., Morehead G., Steneck R., Turner R., Vadas R., Wilson C.J. (2013) Costly information and the evolution of self-organization in a small, complex economy. *Journal of economic behavior and organization*, 90, pp. S76-S93.
17. Zheng T., Guo H. (2013) Estimating a small open economy DSGE model with indeterminacy: evidence from China. *Economic modelling*, 31, pp. 642-652.