

Хорошун Кристина Вячеславовна**Khoroshun Kristina Vyacheslavovna**

кандидат педагогических наук,
доцент кафедры экономики
и финансового менеджмента
Кубанского государственного
технологического университета

PhD in Education Science,
Assistant Professor,
Economics and Financial Management Department,
Kuban State Technological University

Сухина Надежда Юрьевна**Sukhina Nadezhda Yuryevna**

кандидат экономических наук,
доцент кафедры экономики
и финансового менеджмента
Кубанского государственного
технологического университета

PhD in Economics,
Assistant Professor,
Economics and Financial Management Department,
Kuban State Technological University

АКТУАЛИЗАЦИЯ ПОДХОДОВ К МОДЕЛИРОВАНИЮ И ДИАГНОСТИКЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ МЕТАСИСТЕМ [1]

UPDATING APPROACHES TO MODELING AND ASSESSMENT OF SOCIAL AND ECONOMIC METASYSTEMS [1]

Аннотация:

В статье представлена авторская методика моделирования и диагностики социально-экономических метасистем; отражены количественные показатели, характеризующие социально-экономические метасистемы. Известно, что метасистема в отличие от «традиционной» системы включает в себя относительно независимые составляющие, без которых возможно ее функционирование. В современном мире численность и роль социально-экономических метасистем (территориально распределенных предприятий и организаций) неуклонно возрастают, что обуславливает необходимость поиска новых способов их моделирования и диагностики. Авторами предложена универсальная методика моделирования и диагностики, т. е. применимая к социально-экономическим системам любого профиля (в том числе к территориально распределенным высшим учебным заведениям) и географической широты. При исследовании ведущими являлись методы квалиметрии, теории множеств, математической статистики (особенно метод каменистой осыпи), методологической основой послужил метасистемный подход.

Ключевые слова:

социально-экономическая метасистема, моделирование, диагностика, метасистемный подход, метод каменистой осыпи.

Summary:

The article presents the authors' methods of modeling and assessment of social and economic metasytems; it reflects their typical quantitative indicators. It is known that the metasytem, in contrast to the ordinary one, includes the relatively independent components that are not obligatory for its operation. In the contemporary world, the number and the role of social and economic metasytems (to be more precisely, spatially distributed enterprises and organizations) are steadily increasing. It determines the necessity to find new ways of their modeling and assessment. The authors propose the multifunctional modeling and assessing methods that are applicable to a social and economic system of any kind (including spatially distributed higher educational institutions) and location. The dominating methods of investigation included quality measurement, set theory, mathematical statistics (especially scree plot method); a metasytem approach was the methodological foundation of this study.

Keywords:

social and economic metasytem, modeling, assessment, metasytem approach, scree plot method.

В настоящее время (и в России, и во всем мире) неуклонно возрастают численность и значимость социально-экономических метасистем, к которым следует относить территориально распределенные фирмы и предприятия, включающие как головную организацию, так и филиалы или представительства [2]. Например, в России тенденциозно повышается популярность территориально распределенных вузов, т. е. университетов, включающих головной вуз и филиалы.

Известно, что метасистемы – большие (очень сложные) системы, организованные по принципу взаимозаменяемости (система в целом может функционировать без отдельных подсистем) и включающие относительно независимые составляющие; применительно к фирме, предприятию или организации – филиалы или представительства [3]. Например, на территории Краснодарского края действуют филиалы ряда известных вузов, таких как Российский государственный экономический университет им. Г.В. Плеханова, Российский университет кооперации (Краснодарский кооперативный институт – филиал) и т. д.

Создание социально-экономических метасистем и расширение сети их филиалов (представительств) выгодно и производителю, и потребителю, и обществу (экономике). К их достоинствам

относят увеличенные возможности укрепления позиций на рынке, объединения ресурсов (консолидации усилий) для решения стоящих перед фирмой (предприятием, организацией) задач; средства удовлетворения потребностей более широких слоев населения за счет расширения производства и ассортимента продукции (услуг); создание новых рабочих мест и т. д. Например, развитие территориально распределенных вузов повышает доступность высшего образования (на договорной основе могут обучаться представители не только «элитных» слоев населения). Основным недостатком подобных метасистем следует считать усложнение управления, однако на базе современных информационных технологий (сетевых технологий, баз данных и т. д.) можно реализовать сколь угодно сложные конструкции социально-экономического мониторинга. Достаточно сказать, что одно из важнейших достоинств распределенных баз данных (технологии баз данных – симбиоз сетевых технологий и самих баз данных) – отражение структуры организации, изоморфность ей: «острова» информации в распределенной базе данных географически совпадают с филиалами (представительствами) социально-экономической метасистемы [4].

Несмотря на возрастающую роль и популярность социально-экономических метасистем, по-прежнему не разработаны их математические модели, а также методы их количественной диагностики. Это в свою очередь сдерживает развитие научно обоснованных технологий менеджмента. Поэтому цель настоящего исследования заключается в создании математических моделей и метода диагностики социально-экономических метасистем.

С нашей точки зрения, основой для построения первичных математических моделей территориально распределенных социально-экономических систем должна быть теория множеств. Пусть Z – множество относительно автономных составляющих метасистемы (включая головную организацию), тогда $N = P(Z)$ – их число (P – символ мощности множества).

Известно, что расширение сети филиалов (представительств) повышает широту социально-экономической системы, а широта последней отражает объекты, включенные в нее [5]. Пусть f_i – множество работников (в том числе руководящих), занятых в i -й подсистеме (головной организации или филиале); d_i – множество клиентов i -й подсистемы; q_i – множество социально-экономических объектов (систем), с которыми взаимодействует i -я подсистема, тогда $F = \bigcup_{i=1}^N f_i$,

$D = \bigcup_{i=1}^N d_i$, $Q = \bigcup_{i=1}^N q_i$, где U – символ объединения множеств; F , D , Q – множества сотрудников тер-

риториально распределенной организации, клиентов и социально-экономических объектов соответственно, с которыми взаимодействует анализируемая социально-экономическая метасистема. Например, Казанский кооперативный институт взаимодействует с одними предприятиями и образовательными учреждениями, Краснодарский кооперативный институт – с другими (оба учреждения – филиалы Российского университета кооперации).

Понятие «клиент» обусловлено природой (профилем) социально-экономической системы. Например, для вуза это студент (абитуриент), банка – заемщик, дилерского центра – покупатель.

Множество видов продукции (или услуг), которые формирует распределенная социально-экономическая система, составляет $W = \bigcup_{i=1}^N w_i$, где w_i – множество видов продукции (услуг), произ-

водимых (оказываемых) i -й подсистемой. В частности, для вуза это множество специальностей или направлений подготовки (филиалы могут различаться портфелями образовательных программ). Аналогично множество инновационных проектов $R = \bigcup_{i=1}^N r_i$, где r_i – множество инноваци-

онных проектов, выполняемых i -й подсистемой. Так, в вузах реализуют исследовательские проекты, финансируемые со стороны разных организаций (например, научных фондов). Напомним, что в современном мире роль проектов и проектной деятельности неуклонно возрастает.

Одной из наиболее острых проблем для любой сферы деятельности не только в России, но и во всем мире является нехватка квалифицированных и высококвалифицированных кадров [6]. Расширение социально-экономической метасистемы (т. е. сети филиалов или представительств) увеличивает возможности для обмена персоналом, социальной мобильности работников, внутрифирменного обучения (передачи опыта) и т. д. Пусть φ_i – множество квалифицированных работников в i -й подсистеме, тогда множество квалифицированных сотрудников в социально-экономической метасистеме $\Phi = \bigcup_{i=1}^N \varphi_i$, при этом $\Phi \subseteq F$ (\subseteq – символ вложенности множеств). Мо-

дель расчета для высококвалифицированного персонала аналогична.

Методы оценки квалификации работника детерминированы сферой деятельности. Например, для высшего образования это методы оценки квалификации научно-педагогического работника (представлены ранее одним из авторов настоящей статьи [7]).

Кадровый квалификационный потенциал социально-экономической системы следует оценивать на основе метода каменистой осыпи: он равен K , если не менее чем K сотрудников обладают квалификационным уровнем (оцененным по линейной шкале!) не ниже чем $\kappa(K)$ каждый. Функция детерминирована природой (профилем) социально-экономической системы. Например, i -индекс научной организации равен i , если не менее чем i ее работников имеют индекс Хирша не менее чем i каждый.

Представленный параметр – «шаг вперед» по сравнению с таким показателем, как доля квалифицированных или высококвалифицированных кадров. Дело в том, что потенциал социально-экономической системы (метасистемы) для развития детерминирует численность квалифицированных и высококвалифицированных сотрудников. Если их будет слишком мало, то они не смогут оказать влияние на развитие метасистемы. Соответственно, огромное количество работников низкой квалификации не может быть заменой достаточному числу высококвалифицированных.

Индексом географической широты территориально распределенной социально-экономической системы назовем величину $\lambda = N \cdot S(z \subseteq Z)$, где S – площадь на криволинейной земной поверхности выпуклого многоугольника из населенных пунктов – месторасположений филиалов (представительств) множества z (подмножества Z). Упрощенная модель индекса географической широты социально-экономической метасистемы выглядит следующим образом: $\lambda' = \sum_{i=1}^{N-1} r_i^2$, где r_i –

расстояние на земной поверхности от головной организации до i -го филиала. Коэффициент охвата заданной территории $\zeta = \frac{S}{S_T}$, где S_T – площадь заданной территории. Например, если вуз

имеет филиалы в масштабах региона (например, Кубанский государственный технологический университет), то заданной территорией будет регион.

Вместе с тем известно, что целевой ориентир управления социально-экономическими системами – не их географическая широта, а географическая широта востребованности и признания результатов их деятельности [8]. Существует немало аспектов результативности функционирования социально-экономической системы в зависимости от ее профиля. Например, для территориально распределенного университета один из них – популярность вуза среди абитуриентов. Напомним, что с экономической точки зрения высшее учебное заведение – социально-экономическая система, оказывающая образовательные услуги [9].

Предложим модели указанного параметра. Пусть L – множество населенных пунктов, откуда прибыли клиенты анализируемой социально-экономической метасистемы, тогда индексом географической широты востребованности результатов ее функционирования назовем величину $\mu = M \cdot S(l \subseteq L)$, $M = P(L)$, где P – символ мощности множества, M – число населенных пунктов, откуда прибыли клиенты, S – площадь на криволинейной земной поверхности выпуклого многоугольника из населенных пунктов – мест жительства клиентов множества l (подмножества L). Упрощенная модель индекса географической широты популярности территориально распределенной организации выглядит следующим образом: $\mu' = \sum_{i=1}^M \rho_i^2$, где ρ_i – расстояние по земной поверхности

от головной организации до i -го населенного пункта – источника клиентов. Очевидно, что указанная величина (в формуле, соответствующей упрощенной схеме) не будет совпадать с суммой индексов географической широты популярности подсистем территориально распределенной организации, поскольку расстояние от каждой подсистемы (филиала) до места жительства клиентов различно. Другим критерием оценки социально-экономической метасистемы можно считать максимальный индекс востребованности среди представительств. Например, в Краснодарский кооперативный институт (филиал Российского университета кооперации) поступают абитуриенты со всех регионов Южного федерального округа, а не только из Краснодарского края.

Коэффициент влияния социально-экономической метасистемы (территориально распределенной организации) $\zeta = \frac{\mu}{\lambda}$; если индексы географической широты оценивать по упрощенной

схеме, то $\zeta' = \frac{\mu'}{\lambda'}$. Напомним, что степень влияния социально-экономической системы на социум

(среду обитания) называют ее социальной активностью [10]. Очевидно, если величины ζ и ζ' ненамного больше единицы, это свидетельствует о слабой влиятельности территориально распределенной организации, следовательно – о низкой эффективности сети филиалов (представительств).

При диагностике социально-экономической метасистемы вычисляют также ряд индексов Херфиндаля (известно, что с его помощью оценивают степень монополизации или неравномерности), а именно индекс клиентов по филиалам (включая головную организацию), индекс квалифицированных и высококвалифицированных работников по филиалам (включая головной), индекс по объемам производимой продукции (оказываемых услуг) и доходам, а также специфические параметры, детерминированные природой (профилем) метасистемы. Например, для территориально распределенного вуза это индекс Херфиндаля финансирования по филиалам, индекс Херфиндаля обучающихся студентов по их местам постоянного проживания (населенным пунктам – «поставщикам» абитуриентов) и т. д.

Известно, что расширение сети представительств позволяет повысить устойчивость социально-экономической метасистемы, надежность ее функционирования в целом [11]. Это обусловлено тем, что даже при гибели некоторых подсистем социально-экономическая метасистема продолжает действовать. Например, даже в случае закрытия некоторых филиалов территориально распределенного вуза сама образовательная метасреда остается в рабочем состоянии (при этом уменьшается ее широта).

Для социально-экономических метасистем, как и для социально-экономических объектов, применимы понятия устойчивости и зрелости [12]. Для оценки устойчивости территориально распределенной организации подходит метод каменистой осыпи: индекс устойчивости метасистемы равен h , если не менее чем h ее подсистем успешно непрерывно функционируют в течение не менее чем h лет каждая. Данный параметр отражает наиболее устойчивый «костяк» социально-экономической метасистемы. Например, Российский университет кооперации включает 20 филиалов, территориально охватывающих 79 % площади России (если не учитывать Петропавловск-Камчатский филиал, то 96 % европейской части России), индекс устойчивости равен 14, а i -индекс – 11.

Менее жесткий критерий устойчивости равен H , если не менее чем H подсистем функционируют в сумме не менее чем H^2 лет, при условии, если каждая работает не менее 5 лет. Данное ограничение объясняется тем, что с точки зрения статистики за меньший период невозможно анализировать функционирование социально-экономического объекта (для вуза это период государственной аккредитации).

Отметим, что теория множеств – не единственная математическая теория, применяемая в моделировании социально-экономических метасистем (метод каменистой осыпи также не является единственным в их диагностике). Перспективы развития работы – проектирование научно обоснованных технологий управления социально-экономическими метасистемами (на примере территориально распределенных вузов), а также информационно-вероятностных моделей прогнозирования успешности их функционирования.

Ссылки и примечания:

1. Работа выполнена при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда в рамках исследовательского проекта № 16-36-00048 «Современные информационно-образовательные среды» от 17 марта 2016 г.
2. Виноградова Е.Ю., Андреева С.Л. Представление знаний в интеллектуальных системах управления субъектом хозяйствования // *Управленец*. 2016. № 4 (62). С. 76–80; Петьков В.А., Поличкина Е.Н. Эволюция процесса формообразования агропромышленного производства России // *Общество: политика, экономика, право*. 2015. № 3. С. 20–25; Прохорова В.В., Гудкова А.Г., Гарникян В.П. Современные процессы трансформации региональных экономических систем // *Научные труды Кубанского государственного технологического университета*. 2015. № 14. С. 151–157; Шапошников В.Л., Романов Д.А. Индекс географической широты как универсальный показатель востребованности результатов человеческой деятельности // Там же. 2016. № 11. С. 296–298; Шапошников В.Л., Хорошун К.В., Романов Д.А. Модель расчета заработной платы и рейтинга научного работника // *Вестник Российского университета кооперации*. 2017. № 1 (27). С. 63–68; *The Impact of Human Resource Management (HRM) Practices on Labor Productivity in Libyan National Oil Corporations: The Mediating Role of Social Skills* / M.I.M. Abulkasim, M.A. Mutalib, A.M. Abdulaziz, M. Ibrahim // *Mediterranean Journal of Social Sciences*. 2016. Vol. 7, no. 2. P. 201–211; Veliu M. Some Economic Aspects of Business Environment in Albania // *Ibid.* no. 1. P. 279–284.
3. Петьков В.А., Поличкина Е.Н. Указ. соч.; Прохорова В.В., Гудкова А.Г., Гарникян В.П. Указ. соч.
4. Виноградова Е.Ю., Андреева С.Л. Указ. соч.
5. Петьков В.А., Поличкина Е.Н. Указ. соч.; Прохорова В.В., Гудкова А.Г., Гарникян В.П. Указ. соч.; Шапошников В.Л., Романов Д.А. Указ. соч.
6. Прохорова В.В., Гудкова А.Г., Гарникян В.П. Указ. соч.; *The Impact of Human Resource Management (HRM) Practices ...*
7. Шапошников В.Л., Хорошун К.В., Романов Д.А. Указ. соч.
8. Шапошников В.Л., Романов Д.А. Указ. соч.
9. Шапошников В.Л., Хорошун К.В., Романов Д.А. Указ. соч.
10. Шапошников В.Л., Романов Д.А. Указ. соч.; *The Impact of Human Resource Management (HRM) Practices ...*
11. Петьков В.А., Поличкина Е.Н. Указ. соч.; Прохорова В.В., Гудкова А.Г., Гарникян В.П. Указ. соч.
12. *The Impact of Human Resource Management (HRM) Practices ...*

References:

- Abulkasim, MIM, Mutalib, MA, Abdulaziz, AM & Ibrahim, M 2016, 'The Impact of Human Resource Management (HRM) Practices on Labor Productivity in Libyan National Oil Corporations: The Mediating Role of Social Skills', *Mediterranean Journal of Social Sciences*, vol. 7, no. 2, pp. 201–211, <https://doi.org/10.5901/mjss.2016.v7n2p201>.
- Petkov, VA & Polichkina, EN 2015, 'The evolution of the agricultural production forms in Russia', *Obshchestvo: politika, ekonomika, pravo*, no. 3, pp. 20-25, (in Russian).
- Prokhorova, VV, Gudkova, AG & Garnikyan, VP 2015, 'Modern transformational processes of regional economic systems', *Nauchnyye trudy Kubanskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta*, no. 14, pp. 151-157, (in Russian).
- Shaposhnikov, VL, Khoroshun, KV & Romanov, DA 2017, 'The model of accounting salary and ranking of a scientist', *Vestnik Rossiyskogo universiteta kooperatsii*, no. 1 (27), pp. 63-68, (in Russian).
- Shaposhnikov, VL & Romanov, DA 2016, 'Index of geographical latitude as a universal indicator of the relevant results of human activity', *Nauchnyye trudy Kubanskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta*, no. 11, pp. 296-298, (in Russian).
- Vellu, M 2016, 'Some Economic Aspects of Business Environment in Albania', *Mediterranean Journal of Social Sciences*, vol. 7, no. 1, pp. 279–284, <https://doi.org/10.5901/mjss.2016.v7n1p279>.
- Vinogradova, EYu & Andreeva, SL 2016, 'Knowledge representation in the intellectual systems of business unit management', *Upravlenets*, no. 4 (62), pp. 76-80, (in Russian).