

УДК 004.7

## СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ НА БАЗЕ МОДЕЛИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ АКТОРОВ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

М. М. Низамутдинов<sup>1</sup>, В. В. Орешников<sup>2</sup>

<sup>1</sup>marsel\_n@mail.ru, <sup>2</sup>VOresh@mail.ru

Институт социально-экономических исследований – обособленное структурное подразделение Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук

*Поступила в редакцию 17 декабря 2018 г.*

**Аннотация.** Рассматриваются вопросы поддержки принятия решений в процессе управления развитием регионов. В качестве ядра системы поддержки принятия решений (СППР) предлагается выбрать имитационную модель. Данная модель базируется на возможности адаптации поведения экономических субъектов (акторов) к изменению как внешней, так и внутренней среды. Рассматриваются три взаимосвязанных компонента данного процесса: условия, средства и роли. Условия функционирования влияют на выбор целей и поведение акторов. Выделены различные группы условий. Реализация установок, определяемых ролью актора, приводит к изменению его собственных параметров и взаимодействующих с ним компонентов региональной системы, тем самым формируя новые условия. Ключевой задачей является согласование интересов.

Предложенный подход дает возможность учесть иерархичность региональной социально-экономической системы и выделить следующие уровни: 1. Уровень функционирования акторов. 2. Уровень взаимодействия. 3. Уровень управления. 4. Уровень взаимодействия со средой.

В статье представлена последовательность агрегированных этапов функционирования актора: целеполагание, анализ условий, анализ альтернатив, выбор решения для достижения цели, согласование интересов при взаимодействии, изменение ресурсов, изменение условий, мониторинг изменения ситуации. Реализация решений влечет перераспределение ресурсов, что запускает очередной цикл моделирования.

Кроме имитационной модели в состав СППР предлагается включить комплекс функциональных блоков: 1. Блок ввода-вывода данных; 2. Блок формирования задания; 3. Блок анализа и выявления проблем; 4. Блок формирования отчетности и т.д. Хранение данных предлагается организовать на базе концепции OLAP и Data Mining. Одной из наиболее важных составляющих СППР является блок формирования решений, в рамках которого предлагается осуществлять классификацию ситуаций и сопоставление с имеющейся базой прецедентов для выбора возможных путей решения. При этом представляется целесообразным использовать методы теории нечетких множеств.

Предложенная концепция моделирования базируется на принципах системности, ограниченной рациональности и адаптивности поведения акторов. Подобный подход к региону как к самовоспроизводящейся общественной системе позволяет более адекватно описать происходящие в нем процессы и осуществлять поддержку принятия решений на различных уровнях управления.

**Ключевые слова:** поддержка принятия решений; имитационная модель; регион; социально-экономическая система; актор; поведение; роль.

### ВВЕДЕНИЕ

Управление сложными территориальными социально-экономическими системами различных уровней связано с комплексом как субъективных, так и объективных трудностей. Многие из них так или иначе

связаны с определением теоретико-методологической базы проводимого исследования данного объекта [1–2]. Само понятие «регион» многоаспектно и включает различные составляющие. При этом с точки зрения решения управленческих задач и в том числе, формирования систем поддержки принятия решений (СППР) в данной области одним из необходимых условий явля-

ется корректное отражение системных свойств региона, взаимосвязей между его элементами.

Как указывается в литературных источниках, СППР представляет собой компьютерную автоматизированную систему, цель работы которой заключается в оказании помощи лицам, принимающим решение (ЛПР) в сложных условиях для полного и объективного анализа предметной деятельности [3]. Подобные системы нашли свое применение в управлении организациями и предприятиями (в т.ч. в рамках проектного управления, при создании ситуационных центров и т.д.). В тоже время при решении задач стратегического управления и комплексного развития территориальными социально-экономическими системами (регионального и муниципального уровней) применение СППР не получило соответствующего распространения, что во многом связано со спецификой объекта управления, особенностями решаемых задач и трудностями в описании поведения субъектов территориальной социально-экономической системы [4–6]. В связи с этим исследование подходов к определению элементов и связей в региональной системе является актуальным направлением, требующим поиска новых решений.

#### **РЕГИОНАЛЬНАЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СИСТЕМА**

Учитывая специфику объекта управления, особенности его функционирования и развития, а также принимая во внимание цели и задачи, которые ставятся перед разрабатываемой СППР, в качестве ее ядра, целесообразным представляется выбрать имитационную модель, базирующуюся на возможности адаптации поведения различных экономических субъектов к изменению как внешней, так и внутренней среды [7–8]. Для построения подобной модели требуется соответствующее представление о регионе как сложной системе. Несмотря на обширность и разноплановость исследований в области управления региональными системами, на сегодняшний день в исследуемой сфере так и не сложилась универсальная концепция, которая в должной мере отра-

жала бы реальные социально-экономические явления. Множественность подходов и концепций проявляется в том количестве трактовок понятия «регион», которые можно обнаружить в литературных источниках. В многих случаях определения, различных исследователей, не противоречат, а в большей мере дополняют друг друга, давая возможность рассматривать объект исследования с разных сторон. На наш взгляд, необходимо отметить, что одним из наиболее распространенных является территориальный подход к рассматриваемой категории, т.е. определенной территории, отличающейся от других территорий по ряду признаков и обладающая некоторой целостностью, взаимосвязанностью составляющих ее элементов. Одновременно с этим, указанная трактовка носит скорее универсальный характер и определяет регион в широком смысле, в то время как решение задач управления нуждается в концентрации внимания на описании структуры экономических элементов.

В рамках данной работы будем исходить из того, что определяющим свойством региональной системы, как и любой иной системы, является свойство эмерджентности [9]. Поэтому первостепенной задачей, по нашему мнению, становится исследование процессов формирования подобных свойств как результата взаимодействия непосредственных участников экономической деятельности, субъектов хозяйствования – акторов [10]. Экономический актор – понятие идентичное экономическому агенту, но более полное, учитывающее то, что ни один субъект не может обладать всей полнотой информации и, следовательно, не может принимать абсолютно рациональные решения. В связи с этим он принимает решения исходя из принципа удовлетворительности, а не оптимальности [11].

#### **ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ АКТОРОВ В РСЭС**

Исходя из отмеченных выше предпосылок, для более точного отражения свойств актора в первую очередь необходимо выявить базовые характеристики, которые определяют его место в региональной си-

стеме, механизм формирования им различных решений и значимые факторы этого процесса. Таким образом, по нашему мнению, необходимо рассматривать три взаимосвязанных компонента:

- Условия, в которых актер функционирует и принимает решения;
- Средства, имеющиеся в его распоряжении;
- Роль, играемую им в социально-экономической системе.

Условия функционирования актора представляют собой совокупность параметров, влияющих на процесс принятия им решений. Одновременно с этим следует отметить, что рассмотрение всех элементов и их параметров, так или иначе входящих в рассматриваемую систему, не представляется необходимым. Здесь и далее нас будет интересовать только то подмножество параметров, которое оказывает существенное воздействие на процессы принятия конкретных решений. Следует выделить следующие группы условий: а) параметры, описывающие самого актора; б) параметры, описывающие свойства других акторов, входящих в исследуемую систему, т.е. параметры региональной среды; в) параметры макросреды.

Второй компонент предлагаемой триады включает средства актора, т.е. имеющиеся в его распоряжении ресурсы (в широком смысле этого слова). Помимо этого, в рамках указанного блока описываются взаимодействия, в ходе которых происходит обмен ресурсами, а также результаты подобных взаимодействий. Кроме ресурсов каждый из акторов имеет определенные характеристики, указывающие на его место в региональной системе и тем самым определяющие его права и обязанности по отношению к другим элементам исследуемой системы в рамках рыночного и нерыночного взаимодействия. Поскольку в процессе взаимодействия акторов их цели и интересы во многих случаях не совпадают, основной задачей этого блока является согласование интересов.

Третьим компонентом предлагаемой системы описания актора является «роль», то есть характеристика поведения в условиях,

определяемых различными институтами. Одновременно с этим целесообразно отметить, что каждый экономический субъект обладает целым комплексом ролей, используемых при взаимодействии с другими акторами. Значимыми компонентами данного блока, по нашему мнению, выступают: а) цели, которые отражают интересы актора в различных сферах; б) комплекс правил, определяющий применение различных норм, ценностей, опыта, результатов анализа при принятии решений о выборе одного из альтернативных действий для достижения целей; в) альтернативы поведения – типовые решения рассматриваемых задач. В этом контексте необходимо принять во внимание, что каждая роль обладает набором целей, правил и альтернатив поведения, которые в литературе также называются «рутинами» [12–13]. Понятие рутины было введено Нельсоном и Уинтером применительно к деятельности организаций и определено ими как «нормальные и предсказуемые образцы поведения». Не отрицая возможности генерации акторами новых («нетиповых») элементов роли (т.е. инноваций в широком смысле данного понятия), представляется целесообразным учитывать тот факт, что подавляющая часть действий акторов подпадает под понятие рутин, а совокупность правил в формализованном виде может быть представлена как база правил. Из указанного следует, что возможно изменение не только применяемых правил и альтернативных решений, но и целей актора. Исследователи отмечают, что переменчивое целеполагание выступает в качестве одной из иллюстраций адаптивной рациональности экономических акторов. В связи с тем, что изменения в целеполагании связаны как с эндогенными, так и экзогенными факторами, предсказать *ex ante*, какая ценностная установка будет доминировать в следующий момент времени, представляется логически невозможным для стороннего наблюдателя. Одновременно с этим можно описать классы паттернов, правил и институтов, которые доступны акторам в конкретной специфической институциональной организации хозяйственного порядка [14–15].

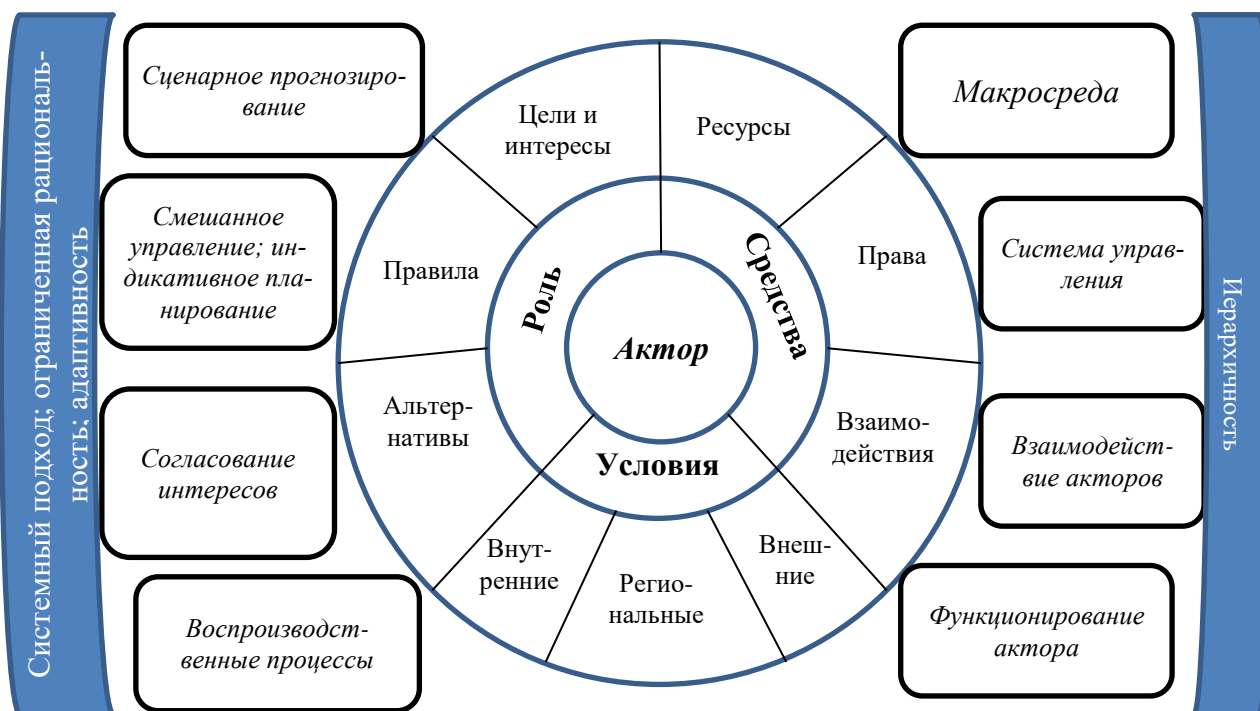


Рис. 1. Характеристики актора, определяющие его место в РСЭС

Рассматриваемый подход к пониманию актора как элемента региональной социально-экономической системы (РСЭС) представлен на рис. 1. Рассмотренные выше компоненты взаимосвязаны и взаимоопределяют друг друга. Например, условия функционирования акторов влияют на выбор целей и их поведение, а также детерминируют потоки ресурсов между ними. Реализация установок, которые определяются ролью актора, приводит к корректировке его собственных параметров и всех взаимодействующих с ним компонентов региональной системы, тем самым формируя новые условия. Средства, которые имеются в распоряжении актора, сами по себе выступают в качестве его существенных характеристик и тем самым определяют условия. При этом изменение ресурсов и прав актора позволяют расширить количество альтернатив или изменить роль.

#### ИЕРАРХИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА РСЭС

Предлагаемый подход дает возможность учитывать иерархичность региональной социально-экономической системы и выделять следующие уровни:

- **Уровень функционирования акторов.** Этот уровень включает процессы, которые протекают без взаимодействия с другими элементами системы или макросреды. В первую очередь, к данным процессам относится преобразование имеющихся ресурсов в некоторый результат, а также поддержание параметров актора на приемлемом уровне. Необходимо отметить, что в данном случае рассматривается принятие решений по использованию ограниченных ресурсов, т.е. осуществляется согласование внутренних интересов, не всегда носящие рациональный характер.
- **Уровень взаимодействия.** Данный уровень включает процессы взаимодействия акторов друг с другом в рамках рыночных и нерыночных отношений. Так как их интересы в подавляющем числе случаев не совпадают, ключевой задачей на данном уровне также является их согласование. Одновременно с этим необходимо принимать во внимание, что согласование осуществляется не по отдельным интересам, а по группе взаимосвязанных интересов. То есть в рамках рассматриваемого процесса происходит взаимная адаптация интересов различных акторов.



Рис. 2. Агрегированные этапы функционирования актора

• Уровень управления описывает процедуры формирования управляющих воздействий со стороны соответствующих субъектов (в рамках РСЭС – органы государственного и муниципального управления). Как и на предыдущем уровне, речь идет о взаимодействии акторов в соответствии с их ролями, при этом в указанном случае отличительной особенностью является наличие властных полномочий у одной из сторон. Однако управление может носить не только «жесткий» (приказы, законы, нормы), но и «мягкий» характер (регулирование и создание условий). С позиции моделирования, второе направление является существенно более сложным и предполагает применение методов индикативного планирования.

• Взаимодействие со средой. На этом уровне исследуются процессы взаимодействия актора с иными субъектами, которые находятся вне рамок рассматриваемой региональной системы, с применением методов сценарного прогнозирования.

Целесообразно отметить, что с позиции отдельного актора принципиальное различие во взаимодействии с контрагентами 2-4 уровней отсутствует, а последовательность действий можно представить в виде агрегированных этапов (рис. 2).

Как было указано выше формирование целей актора и выбор решения из имеющихся альтернатив осуществляется исходя из той роли, которую он играет в региональной социально-экономической системе и условий, в которых находится. На следующем шаге, в рамках взаимодействия с иными акторами реализуется механизм согласования разнонаправленных интересов.

Осуществление принятых решений влечет за собой перераспределение ресурсов в региональной системе и тем самым изменение условий функционирования акторов, запуская тем самым очередной цикл моделирования.

### КОМПОНЕНТЫ СППР

Построенная на основе указанных предпосылок экономико-математическая модель РСЭС позволит получать сбалансированные прогнозно-плановые оценки показателей регионального развития. Одновременно с этим следует отметить, что кроме данной модели в состав СППР должен быть включен комплекс функциональных блоков [16]. Состав и взаимосвязь между блоками определяется исходя из поставленных задач и общей логики формирования управленческого решения. К числу данных блоков следует отнести следующие:

- Блок ввода-вывода данных;
- Блок анализа и выявления проблем;
- Блок формирования задания;
- Блок формирования отчетности и т.д.

Структура СППР на региональном уровне должна учитывать возможность разработки и принятия решений как в условиях определенности, так и в условиях неопределенности. Происходящее накопление информации о состоянии РСЭС требует использования соответствующих баз данных. Необходимо принимать во внимание отражение в них разнородной информации, относящейся к различным объектам с учетом их изменения во времени. Обработка больших массивов информации требует применения современных информационных технологий обработки данных и интеллекту-

ального анализа. Поэтому хранение данных предлагается организовать на базе концепции OLAP (в том числе за счет свойств многомерной базы) и Data Mining [17]. Как отмечают эксперты в рассматриваемой области, при помощи Data Mining можно выявить скрытые закономерности в больших объемах информации [18].

Одной из важнейших составляющих СППР является блок формирования решений, в рамках которого предполагается проводить классификацию ситуаций и сопоставление с имеющейся базой прецедентов для выбора возможных путей решения. Кроме того представляется целесообразным использовать методы теории нечетких множеств [19]. Подобный подход дает возможность отслеживать плавные изменения свойств объекта управления, а также задействовать качественные характеристики. Как отмечают исследователи, нечеткие переменные наилучшим образом подходят для планирования факторов во времени, когда их будущая оценка затруднена [20].

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, разработанная концепция моделирования основывается на принципах системности, ограниченной рациональности и адаптивности поведения акторов. Одновременно с этим РСЭС может рассматриваться как совокупность объединенных по территориальному признаку акторов, взаимодействующих в неких условиях в соответствии с определенными правилами, а также результатов исследуемого взаимодействия. Данный подход к региону как к самовоспроизводящейся общественной системе позволяет адекватнее описать происходящие в нем процессы и осуществлять поддержку принятия решений на различных уровнях управления.

В тоже время необходимо понимать, что СППР является лишь инструментом, позволяющим подготовить решение, но не подменяет собой ЛПР, на которое возлагается ответственность.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Škare M., Rabar D.** Measuring economic growth using data envelopment analysis // *Amfiteatru Economic*. 2016, vol. 18. no. 42, pp. 386–406.
2. **Decancq K., Lugo M. A.** Inequality of wellbeing: a multidimensional approach // *Economica*. 2012, vol. 79. no. 316, pp. 721–746.
3. **Ballouki I., Douimi M., Ouzizi L.** Decision support tool for supply chain configuration considering new product redesign: An agent-based approach // *Journal of Advanced Manufacturing Systems*, 2017, vol. 16, no. 4, pp. 291–315.
4. **Nunes I., Jannach D.** A systematic review and taxonomy of explanations in decision support and recommender systems // *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 2017, vol. 27, no. 3–5, pp. 393–444.
5. **Kraus M., Feuerriegel S.** Decision support from financial disclosures with deep neural networks and transfer learning // *Decision Support Systems*, 2017, vol. 104, pp. 38–48.
6. **Черняховская Л. Р., Малахова А. И.** Интеллектуальная поддержка принятия решений в организационном управлении разработкой программных проектов // *Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета*. 2013. Т. 17. № 5 (58). С. 195–199. [L. R. Chernyakhovskaya and A. I. Malakhova, Intellectual support of decision-making in the organizational management of the development of software projects, (in Russian), in *Vestnik UGATU*, vol. 17, no. 5 (58), pp. 195–199, 2013.]
7. **Forsund F.R.** Multi-equation modelling of desirable and undesirable outputs satisfying the materials balance // *Empirical Economics*, 2018, vol. 54. no. 1, pp. 67–99.
8. **The implementation of digital technologies for operations management: a case study for manufacturing apps / A. Zangiacomì, et al,** // *Production Planning and Control*, 2017, vol. 28, no. 16, pp. 1318–1331.
9. **Низамутдинов М. М., Орешников В. В.** Концепция реализации системы поддержки принятия решений в сфере управления инновационным развитием регионов на базе адаптивно-имитационной модели // *Информационные технологии*. 2017. Т. 23. № 10. С. 714–721. [M. M. Nizamutdinov and V. V. Oreshnikov, The concept of implementing a decision support system in the field of managing regional innovation development based on an adaptive imitation model, (in Russian), in *Informatsionnyye tekhnologii*, vol. 23, no. 10 (37), pp. 714–721, 2017.]
10. **Фаттахов Р. В., Иванова Е. И., Сметанина О. Н.** О роли информационных ресурсов при поддержке принятия управленческих решений на региональном уровне // *Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета*. 2007. Т. 9. № 2. С. 82–87. [R. V. Fattakhov, E. I. Ivanova and O. N. Smetanina, On the role of information resources with the support of managerial decision-making at the regional level, (in Russian), in *Vestnik UGATU*, vol. 9, no. 2, pp. 82–87, 2007.]
11. **Аксенова О. В.** Изменение роли политического субъекта: агент или актор? [Электронный ресурс]. URL: <https://www.civisbook.ru/files/File/Aksenyonova.pdf> (дата обращения 01.11.18) [O. V. Aksenova (2018, Nov. 01). *Change the role of a political entity: an agent or actor?* (in Russian) [Online]. Available: <https://www.civisbook.ru/files/File/Aksenyonova.pdf>]

12. **Pereira G., Prada R., Santos P. A.** Integrating social power into the decision-making of cognitive agents // *Artificial Intelligence*, 2016, vol. 241, pp. 1–44.

13. **Wu Z., Xu J.** Managing consistency and consensus in group decision making with hesitant fuzzy linguistic preference relations // *Omega*, 2016, vol. 65, pp. 28–40.

14. **Вольчик В. В., Зотова Т. А.** Адаптивная рациональность и экономическое поведение в эволюционном контексте // *Terra Economicus*. 2011. Т. 9. № 4. С. 54–64 [V. V. Volchik and T. A. Zotov, Adaptive rationality and economic behavior in an evolutionary context, (in Russian), in *Terra Economicus*, vol. 9, no. 4, pp. 54–64, 2011.]

15. **Allen C., Metternicht G., Wiedmann T.** National pathways to the Sustainable Development Goals (SDGs): A comparative review of scenario modelling tools // *Environmental Science and Policy*, vol. 66, 1 December 2016, pp. 199–207.

16. **Низамутдинов М. М., Орешников В. В.** Концепция разработки системы поддержки принятия решений в сфере управления инновационным развитием региона на базе адаптивно-имитационной модели // Proc. of the 5th All-Russian Conference «Information Technologies for Intelligent Decision Making Support» (May 16–19 2017), Ufa: UGATU, 2017. Vol. 1. Pp. 127–131. [M. M. Nizamutdinov and V. V. Oreshnikov, *The concept of developing a decision support system in the management of innovative development of a region based on an adaptive simulation model*, (in Russian), in Proc. of the 5th All-Russian Conference «Information Technologies for Intelligent Decision Making Support» (May 16–19 2017), Ufa: UGATU, 2017, vol. 1, pp. 127–131.]

17. **Textual** aggregation approaches in OLAP context: A survey / M. Bouakkaz, et al, // *International Journal of Information Management*, vol. 37, no. 6, pp. 684–692.

18. **Klapka J., Pinos P.** Decision support system for multicriterial R&D and information systems projects selection // *European Journal of Operational Research*, 2002, vol. 140, no. 2, pp. 434–446.

19. **Multi-criteria** choice of alternatives under fuzzy information / O. Dorokhov, et al, // *Transformations in Business & Economics*. 2018, vol. 17. no. 2, pp. 95–106.

20. **Yang H. L.** Information/knowledge acquisition methods for decision support systems and expert systems // *Information Processing & Management*, 1995, vol. 31, no. 1, pp. 47–58.

#### ОБ АВТОРАХ

**НИЗАМУТДИНОВ Марсель Малихович**, канд. техн. наук, доцент, Институт социально-экономических исследований УФИЦ РАН. Иссл. в обл. моделирования социально-экономических систем.

**ОРЕШНИКОВ Владимир Владимирович**, канд. экон. наук, **КОВ Владимир Владимирович**, канд. экон. наук, Институт социально-экономических исследований УФИЦ РАН. Иссл. в обл. моделирования социально-экономических систем.

#### METADATA

**Title:** support system for decision-making on the basis of the model of functioning the actors of the regional economic system

**Authors:** M. M. Nizamutdinov <sup>1</sup>, V. V. Oreshnikov <sup>2</sup>

#### Affiliation:

Institute of Social and Economic Research UFRC RAS, Russia.

**Email:** <sup>1</sup>marsel\_n@mail.ru, <sup>2</sup>VOresh@mail.ru.

**Language:** Russian.

**Source:** SIIT, no. 1, pp. 67–74, 2019. ISSN 2658-5014 (Print).

**Abstract:** The article discusses the issues of decision support in the management of the development of territorial socio-economic systems. As the core of the decision support system (DSS), it is advisable to choose a simulation model. This model is based on the ability to adapt the behavior of various economic actors to changes in both the external and internal environment. Emergence is a defining feature of the regional system. It is the result of the interaction of participants in economic activities, business entities. The economic actor makes decisions based on the principle of satisfactory, not optimality. The article deals with three interrelated components: conditions; facilities; roles.

The conditions of functioning of actors influence the choice of goals and their behavior, as well as determine the flow of resources between them. The following groups of conditions are distinguished: a) parameters characterizing the actor itself; b) parameters characterizing the properties of other actors included in the system under consideration; c) parameters of the macro environment. The implementation of installations determined by the role of the actor leads to a change in its own parameters and all components of the regional system interacting with it, thereby creating new conditions. The key task is the coordination of interests. The means available to the actor are significant characteristics and act as decision conditions. "Role" is a characteristic of behavior in conditions determined by various institutions. Significant components of this block are: a) goals; b) a set of rules; c) behavior alternatives. At the same time, changing the resources and rights of an actor allow expanding the number of alternatives or changing the role.

The proposed approach makes it possible to take into account the hierarchy of the regional socio-economic system and highlight the following levels: 1. The level of functioning of actors; 2. The level of interaction; 3. Level of management; 4. Interaction with the environment.

The article presents a sequence of aggregated stages of the actor's functioning: goal setting, analysis of conditions, analysis of alternatives, choice of a solution to achieve a goal, coordination of interests during interaction, change of resources, change of conditions, monitoring of a situation change.

The implementation of the adopted decisions entails the redistribution of resources in the regional system and thereby a change in the conditions for the functioning of the actors, which triggers the next simulation cycle. In addition to the simulation model, it is proposed to include a set of functional blocks in the composition of the DSS: 1. A data input / output unit; 2. Block formation task; 3. Block analysis and identification of problems; 4. Reporting unit, etc. Data storage is proposed to organize on the basis of the concept of OLAP and Data Mining.

One of the most important components of the DSS is a decision-making unit, within which it is supposed to carry out the

classification of situations and comparison with the existing base of precedents for choosing possible solutions. In this case, it seems appropriate to use the methods of the theory of fuzzy sets.

The proposed concept of modeling is based on the principles of consistency, limited rationality and adaptability of the behavior of actors. Such an approach to the region as a self-replicating social system makes it possible to more adequately describe the processes occurring in it and to support decision-making at various levels of government.

**Key words:** decision support, simulation model, region, socio-economic system, actor, behavior, role

**About authors:**

**NIZAMUTDINOV, Marsel' Malikhovich**, Ph.D., associate professor, Institute of Social and Economic Research UFRC RAS.

**ORESHNIKOV, Vladimir Vladimirovich**, Ph.D., Institute of Social and Economic Research UFRC RAS.