УДК 004.89,007.5

СУБСИДИАРНОСТЬ КАК ПРОЦЕСС В СООБЩЕСТВЕ СИСТЕМ

**Козлов А.В., Цветков В.Я.**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА - Российский технологический университет», 119454, Россия, г. Москва, проспект Вернадского, 78, e-mail: cvj2@mail.ru

Исследуется субсидиарность как свойство сложных самоорганизующихся процессов и систем. Рассмотрены субсидиарные системы – аналоги живых систем. В технических и вычислительных системах это мультиагентные системы. В этих системах существует возможность выбора и неопределенность. Раскрывается сущность субсидиарности и направления применения субсидиарных систем. для моделирование применено двухпараметрическое логистическое уравнение. Рассмотрены два альтернативных процесса поведения субсидиарной системы в сообществе субсидиарных систем. Проанализированы процессы расхода ресурсов и накопления ресурсов.

Ключевые слова: сложные системы, субсидиарность, искусственный интеллект, неопределенность, логистическая модель, мультиагентные системы.

SUBSIDIARITY AS A PROCESS IN THE SYSTEM COMMUNITY

**KozlovA.V., Ttsvetkov V.Ya.**

*Federal State Educational Institution of Higher Education “Russian Technological University”, 119454, 78 Vernadsky Avenue, Moscow, Russia, e-mail:cvj2@mail.ru*

**The article explores subsidiarity. Subsidiarity is a property of complex self-organizing processes and systems. Paper analyzes the subsidiary systems - analogues of living systems. In technical and computing systems, these are multi-agent systems. Such systems have a choice and contain uncertainty. The article describes the main directions of the use of subsidiary systems. A two-parameter logistic equation is used for modeling. Two alternative processes of behavior of the subsidiary system are considered. The article analyzes the processes of resource consumption and accumulation of resources in the community of subsidiary systems.**

Key words: complex systems, subsidiarity, artificial intelligence, uncertainty, logistic model, multi-agent systems.

**Субсидиарность как сложный процесс**

Наряду со сложными системами существуют сложные процессы. Субсидиарность может характеризовать сложную систему и главное сложный процесс, который имеет несколько направлений развития. Первое направление субсидиарности связано с управлением [1, 2]. Это направление описывает процессы и системы. Второе направление связано с самоорганизацией [3]. Это направление описывает процессы и системы. Третье направление субсидиарности связано с процессами вычислений. Четвертое направление субсидиарности связано с делимостью живых систем [4]. Четвертое направление описывает процессы. Пятое направление субсидиарности связано с моделированием живых систем в неживых системах []. Шестое направление субсидиарности связано с исследование интеллектуальных систем. Седьмое направление субсидиарности связано с рыночными процессами [5] и правом [6]. Таким образом, субсидиарность является объектом широких исследований.

**Мультиагентные модели субсидиарность**

Если рассмотреть модель субсидиарной системы в сообществе подобных систем, то можно дать простую схематическую модель. Эта модель является полным аналогом мультиагентных систем [7]. В этой модели каждый субсидиарный агент имеет собственные интересы и групповые интересы. Соответственно, общий алгоритм такой системы складывается из индивидуального и группового алгоритмов. Индивидуальный алгоритм часто рассматривают как «жадный алгоритм». Поэтому такая составная система решает две задачи индивидуальную и групповую. Если система имеет возможность выбора, то она является самоорганизующейся и в ней существует конфликт интересов.

Общая функция субсидиарной системы *FS* определится как суперпозиция частных функций

*FS* = *f1+ f2+f3+f4+ f5+ f5,* , (1)

В выражении (1): *f1 –* функция накопления ресурсов системой для своих потребностей, *f2 –* функция накопления ресурсов системой для потребностей сообщества, *f3 –* функция расхода ресурсов системой для своих потребностей, *f2 –* функция расхода ресурсов системой для потребностей сообщества, *f5 –* функция внутренней организации, *f6 –* функция адаптации поведения (алгоритма).

**Логистический подход анализа субсидиарной системы**

Для моделирования ситуации воспользуемся логистическим уравнением, которое часто применяют в «теории отклика» [8, 9] или Item Response Theory (IRT). Для нашего случая «двух интересов используем двух параметрическую (2PL) модель



Исходная модель является вероятностной, поэтому логистическое уравнение представлено не в функциональной, а в вероятностной форме, соответствующей интерпретации в теории IRT.

Двухпараметрическая модель дает два семейства графиков. В этой модели два переменных параметра: *b* – уровень расхода ресурсов для сообщества при отсутствии процесса его накопления.

Величина *β –* уровень накопления ресурса при отсутствии процесса его расходования.

Величина *Pr* – означает вероятность события.

Величина *а* – характеризует скорость накопления или расходования ресурсов. В целом модель 2PL является упрощенной и альтернативной. В ней изменяется либо *β*, либо *b*.

То есть одна величина является фиксированной, вторая переменной. При накоплении ресурса выражение 2PL дает следующую зависимость, представленную на рис.1.



Рис.1. Результаты накопления ресурсов двумя системами

Кривая на рис.1 называется сигмойдой.

Она характерна наличием двух асимптот. Верхняя асимптота означает конечную ресурсную емкость системы. Это всеобщее свойство всех физических и живых систем.

На рис.1 цифрой 1 обозначена система без расхода ресурсов (*b=0*). Цифрой 2 обозначена система с расходом ресурсов (*b=2*).

Если в качестве переменной выбрать расход ресурсов, то получаем семейство кривых, изображенных на рис.2

На рис.2 приведены три ситуации. Цифрой 1 обозначена кривая для системы с неполным запасом ресурсов (β= -1).

Цифрой 2 обозначена кривая для системы с полным запасом ресурсов (β=0). Цифрой 3 обозначена кривая для системы с полным запасом ресурсов и их пополнением в ходе расходования. (*b=2*).

Кривые на рис.2 характеризуют жизненный цикл субсидиарной системы в сообществе систем. При *Pr = 0* система прекращает свое существование в сообществе. Как только она израсходует все свои ресурсы. она становится ненужной для сообщества систем.

Система, которая пополняет ресурсы (3) живет дольше. На этой модели виден конфликт между корпоративными и индивидуальными интересами. Если система живет только корпоративными интересами она быстро погибает. Однако с гибелью отдельных систем сообщества огибает и все сообщество. Следовательно, необходим баланс между индивидуальными интересами и групповыми интересами



Рис.2. Результаты расхода ресурсов тремя системами

Система, которая только накапливает личные ресурсы (рис.1), это система – паразит. Она живет только за счет окружающих. Такой системой являются чиновники в обществе.

В рассмотренной модели 2PL не исследованным остался параметр *а.* Из теории следует, что увеличение этого параметра изменяет наклон прямолинейного участка кривой и приближает его к вертикали. Наоборот, уменьшение этого параметра означает более пологую кривую, замедление процесса расхода или набора ресурсов и увеличение длительности цикла.

На практике интересна ситуация с крутой кривой на рис.1 и пологой кривой на рис. 2. Такая ситуация обеспечивает развитие и длительное существование сообщества субсидиарных систем. Крутая кривая на рис.2 и пологая на рис.1 означает гибель системы. такая ситуация имеет место в боевых действиях, когда ресурсы истощаются. а их пополнение не успевает за расходом ресурсов.

Субсидиарная система имеет выбор: быстро исчерпать собственный ресурс или чередовать его расход с его пополнением. Ограниченные рамки данной статьи исключили исследование трехпараметрической и четырех параметрической моделей. Но эти модели также подходят для описания субсидиарных систем, которые являются налогами живых систем в сообществе или мультиагентных систем [10]. Рассмотренные модели неприменимы к детерминированным системам, а применимы только к системам, имеющим вероятность выбора.

Список литературы

1. Цветков В.Я. Применение принципа субсидиарности в информационной экономике // Финансовый бизнес. -2012. - №6. – с.40-43.

2. Логинова А. С. Методы субсидиарного управления // Перспективы науки и управления. - 2015. - №3. - с.165-169.

3. Козлов А.В. Субсидиарные системы и технологии. - Saarbruken. : Palmarium Academic Publising, 2019. –125 с. ISBN 978-3-659-89076-5.

4. Козлов А.В. Делимость в информационном поле // Славянский форум. -2018. – 3(21). - с.8-13.

5. Paterson S. L., Brock D. M. The development of subsidiary-management research: review and theoretical analysis //International Business Review. – 2002. – V. 11. – №. 2. – p.139-163.

6. Shaw D., Nadin V., Seaton K. The application of subsidiarity in the making of European environmental law // European Environment. 2000. Vol. 10, No. 2. p.85-95.

7. V.Yа. Tsvetkov. Incremental Solution of the Second Kind Problem on the Example of Living System, Biosciences biotechnology researchAsia, November 2014. Vol. **11**(Spl. Edn.), p. 177-180. doi: <http://dx.doi.org/10.13005/bbra/1458>.

8. Thissen, D. & Orlando, M. (2001). Item response theory for items scored in two categories. In D. Thissen & Wainer, H. (Eds.), *Test Scoring* (pp. 73-140). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc..

 9. de Ayala, R.J. (2009). The Theory and Practice of Item Response Theory, New York, NY: The Guilford Press. (6.12), p.144.

10. Розенберг И.Н., Цветков В.Я. Применение мультиагентных систем в интеллектуальных логистических системах. // Международный журнал экспериментального образования. – 2012. - №6. – с.107-109.

References

1. Tsvetkov V.YA. Primenenie principa subsidiarnosti v informacionnoj ehkonomike // Finansovyj biznes. -2012. - №6. – s.40-43..

2 Loginova A. S. Metody subsidiarnogo upravleniya // Perspektivy nauki i upravleniya. - 2015. - №3. - s.165-169.

3. Kozlov A.V. Subsidiarnye sistemy i tekhnologii. - Saarbruken. : Palmarium Academic Publising, 2019. –125 s. ISBN 978-3-659-89076-5

4. Kozlov A.V. Delimost' v informacionnom pole // Slavyanskij forum. -2018. – 3(21). - s.8-13.

5. Paterson S. L., Brock D. M. The development of subsidiary-management research: review and theoretical analysis //International Business Review. – 2002. – V. 11. – №. 2. – p.139-163.

6. Shaw D., Nadin V., Seaton K. The application of subsidiarity in the making of European environmental law // European Environment. 2000. Vol. 10, No. 2. p.85-95..

7. V.Yа. Tsvetkov. Incremental Solution of the Second Kind Problem on the Example of Living System, Biosciences biotechnology researchAsia, November 2014. Vol. **11**(Spl. Edn.), p. 177-180. doi: <http://dx.doi.org/10.13005/bbra/1458>.

8. Thissen, D. & Orlando, M. (2001). Item response theory for items scored in two categories. In D. Thissen & Wainer, H. (Eds.), *Test Scoring* (pp. 73-140). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

9. de Ayala, R.J. (2009). The Theory and Practice of Item Response Theory, New York, NY: The Guilford Press. (6.12), p.144.

10. Rozenberg I.N., Tsvetkov V.YA. Primenenie mul'tiagentnyh sistem v intellektual'nyh logisticheskih sistemah. // Mezhdunarodnyj zhurnal ehksperimental'nogo obrazovaniya. – 2012. - №6. – s.107-109.