



Серый управленческий анализ

Статья описывает применение методов серого управленческого анализа в управлении. Раскрывается содержание серого управленческого анализа через понятие информационной ситуации и количество необходимой информации. Показано, что серый управленческий анализ тесно связан с ситуационным анализом. Описаны виды моделирования, применяемые в этом анализе. Серый управленческий анализ выполняет функции предобработки и поддержки принятия решений.

Ключевые слова: управление, анализ, управленческие задачи, множественность решений, ситуационное моделирование, , информационные ситуации, серый управленческий анализ



Grey management analysis

The article describes the application of methods of gray management analysis. The article reveals the content of gray management analysis through the concept of information situation and the amount of necessary information. The article shows that the gray management analysis is closely related to situational analysis. The article describes the types of modeling used in this analysis. Gray management analysis performs pre-processing and decision support functions.

Keywords: Management, analysis, management tasks, multiplicity of solutions, situational modeling,, information situations, gray management analysis

Введение

«Серым» управленческим анализом называют управленческий анализ в условиях неопределенности. Обычно таким анализом оценивают ситуацию, когда неопределенная информация составляет от 30% и более от общего объема информации. Термин «серые» обусловлен оппозиционной шкалой, на которой с одной стороны стоит термин «белые» (полная информационная определенность) на другой стороне стоит термин «черные» (полная информационная неопределенность). Отсюда термин «серая информационная ситуация» обозначает информационную ситуацию с частичной определенностью и частичной неопределенностью. Поэтому термин «серый управленческий анализ» применяют при частичной определенности управленческой ин-

формации. Термин «серый анализ» применяют в реляционном [1, 2] анализе. Серый реляционный анализ [2] использует информационный подход [3, 4] и модель информационной ситуации [5]. Он определяет информационную ситуацию без информации как «черную», а ситуацию с полной информацией как «белую» (см. Рис.1).

На рис 1 под словом определенность имеется в виду информационная определенность. Поскольку крайних ситуаций не бывает, то в реальных задачах всегда существует частичная определенность и частичная неопределенность [6, 7]. Все реальные информационные управленческие ситуации между этими двумя крайностями описываются как «серые» или размытые. Таким образом, реальная схема поддержки принятия решений [8] в управлении означает, что в распоряжении ЛПР имеется часть информации для принятия решений, а другая часть информации неизвестна.



Рис.1. Место «серого» анализа в принятии решений

Такая ситуация требует предварительной добычи необходимой информации и эта технологическая задача часто входит в системы управления, что приводит к созданию проблемно ориентированных систем управления [9].

Серый управленческий анализ заключается в предварительном поиске необходимой информации и последующем поиске множества альтернатив. В этом состоит отличие серого управленческого анализа от обычного управленческого анализа. При обычном управленческом анализе ЛПР использует готовую информацию. При управленческом анализе в условиях неопределенности предварительным этапом является получение необходимой информации. Классическим примером являются действия в боевых условиях, когда при отсутствии информации о действиях противника, производят разведку для получения информации, необходимой для принятия решения.

Управленческий серый анализ является частью управленческого анализа. Серый управленческий анализ не пытается найти лучшее решение, а заключается в поиске недостающей информации или в уточнении существующей правдоподобной информации. Он заключается в категоризации и группировке информации по признакам: «допустимая информация», «подходящая информация», «четкая информация», «полезная информация», «и т.д. для реальных проблем. То есть по существу он решает задачи поддержки принятия решений, а не задачи принятия решений. С другой стороны он допускает последующий когнитивный или интеллектуальный анализ [10].

В область серого анализа попадает ситуация с «большими данными» и с когнитивными факторами, исключающими нормальное восприятие информации. Это не воспринимаемость, не обозримость и не интерпретируемость управленческой информации.

Виды моделирования при сером анализе

Основными видами моделирования при сером анализе являются 6 моделирование с не-

четкими множествами, стационарное моделирование, динамическое моделирование, когнитивное моделирование, интеллектуальное моделирование, качественное пространственное моделирование.

Стационарное моделирование рассматривает в качестве модели объекта или модели информационной ситуации модель с фиксированными во времени параметрами. Динамическое ситуационное моделирование рассматривает в качестве модели объекта или модели информационной ситуации модель с изменяющимися во времени параметрами.

Когнитивное моделирование применяют в сложных и неопределенных ситуациях, при нехватке количественной информации о состоянии и динамике таких ситуаций. Когнитивное моделирование использует когнитивные модели и когнитивные технологии [11].

Применение технологии когнитивного моделирования позволяет действовать в условиях нечеткости и неопределенности. Когнитивное моделирование решает задачи мягкого резонансного управления сложными социально-экономическими системами. Особенность такого управления в опоре на самоуправление и саморазвитие систем. Слабые, так называемые резонансные явления, эффективны для активизации саморазвития, так как они отражают внутренним тенденциям развития сложных систем. Основная проблема заключается в том, как малым резонансным воздействием подтолкнуть систему на один из собственных и благоприятных для системы путей развития, как обеспечить управление и самоподдерживаемое развитие. Эту задачу частично решает когнитивное моделирование.

Интеллектуальное моделирование применяют при больших объемах данных, в сложных и неопределенных ситуациях, при неспособности человеческого интеллекта не только анализировать, но даже воспринять информацию. Интеллектуальное моделирование использует интеллектуальные модели и интеллектуальные технологии. Интеллектуальное моделирование применительно к серому управленческому ана-

лизу включает технологии «data mining» [12].

Качественное пространственное моделирование использует визуальное моделирование и качественные пространственные рассуждения (Qualitative spatial reasoning) [13, 14]. Качественные пространственные рассуждения применяют в психологии, когнитологии, управлении, военном деле, физике, математике, философии, экономике, теории искусственного интеллекта и многих других направлениях. Объективно QSR связаны с пространственным знанием [15].

Качественное пространственное моделирование при управлении выполняет функции предобработки и индикационные функции. В последнем случае оно сигнализирует о принципиальном применении или не применении методов обработки информации.

Информационные отношения как фактор управленческого анализа

Серый управленческий анализ включает исследование трех компонент: объекта управления; среды вокруг объекта; системы отношений и вытекающих из них связей «объект-среда». Это влечет к применению ситуационного анализа [16]. Для понимания специфики ситуационного анализа необходимо рассмотреть информационные отношения.

Особенность управленческого анализа в том, что во внимание принимается объект моделирования и окружающая его микро ситуация или микросреда. Эта микросреда создает информационную ситуацию. В информационной ситуации объекты находятся в различных информационных отношениях и различных позициях. Существуют различные типы информационных отношений [17], которые влияют на результат анализа. Многие из них связаны с пространственными ситуациями и с пространственными отношениями. При этом пространственные информационные ситуации рассматривают в двух



Рис.2. Информационные отношения типа АКО

асpekтах: реальное пространство, в котором находится объект управления; пространство параметров в котором находится модель объекта управления.

Одно из часто употребляемых информационных отношений - отношение ISA. Оно происходит от английского "is a". Это отношение указывает на то, что на множестве определено правило, которое классифицирует элементы множества (например, "площадь есть часть городской территории"). Иногда это отношение именуют "member of". Отношение ISA предполагает, что свойства объекта наследуются от множества, которому он принадлежит. Например, $x \in M$ «элемент (экземпляр) x принадлежит множеству M ». Обратное или оппозиционное отношение к рассмотренному отношению – "example of" или «пример». Оно задает правило порождения элементов из множества и называется экзemplацией.

Отношение между множеством и подмножеством АКО (рис.2) происходит от английского "a kind of", например, «бесполезная информация есть подмножество всей информации» или «необходимая информация есть подмножество всей информации».

Отличие АКО от отношения ISA заключается в том, что ISA – отношение «один ко многим», а АКО отношение – «много к многим». Например, $Y \in M$ «подмножество Y принадлежит множеству M ».

Топологические отношения широко используются в управлении, особенно и в сером анализе. Для описания топологических отношений применяют графовые модели. В этих моделях могут быть использованы разные виды отношений. При этом следует отличать пространственный граф, который содержит пространственную топологию от информационного графа, который описывает параметрические отношения между объектами управления. При топологических моделировании в управлении используют следующие виды отношений, выражаемые на топологической схеме дугами:

- функциональные (определяемые обычно глаголами «производит», «влияет»...);
- количественные (больше меньше, равно...);
- позиционные (далеко от, близко от, за, под, над...);
- временные (раньше, позже, в течение...);
- атрибутивные (иметь свойство, иметь значение);
- логические (И, ИЛИ, НЕ);
- лингвистические.

Ситуационный управленческий анализ

Серый управленческий анализ часто использует эвристические методы. Одним из вариантов таких методов является ситуационный анализ. Серый управленческий анализ как технология управления соотносится с управлением при не-

предвиденных обстоятельствах. Концепция этого управления, называемая *contingency school of management* [18], строится на том, для всех случаев нет никакого универсального способа управления. В российской науке она трансформирована в ситуационное управление [19]. Каждая ситуация уникальна. Не существует единого для всех «лучшего» способа управления во всех ситуациях. Школа управления при непредвиденных обстоятельствах концентрирует внимание на том, что пригодность различных методов управления определяется конкретной ситуацией. Самым эффективным методом управления в конкретной ситуации является метод, который более всего соответствует данной ситуации. Задача - найти и суметь реализовать этот метод. Реализацией этого метода в пространственных ситуациях является пространственное ситуационное моделирование.

При этом следует разграничивать ситуационное управление в теории искусственного интел-

лекта, основоположником которого часто называют Пospelова [19] и ситуационное управление как управление при непредвиденных обстоятельствах [18]. Первый вид управления высоко формализован и основан на семиотическом управлении и семиотическом подходе. Второй вид управления основан на эвристическом подходе, использует когнитивные методы и иногда сталкивается с задачами второго рода.

Ситуационное моделирование предполагает моделирование объектов в сложных и меняющихся ситуациях. Структурно ситуационное моделирование опирается на ряд специализированных моделей (рис.3).

Основой ситуационного моделирования является предварительное создание языка моделирования [20], то есть создание базовых информационных единиц. Это могут быть: коммуникационные единицы, графические информационные единицы [21], структурные информационные единицы и др.

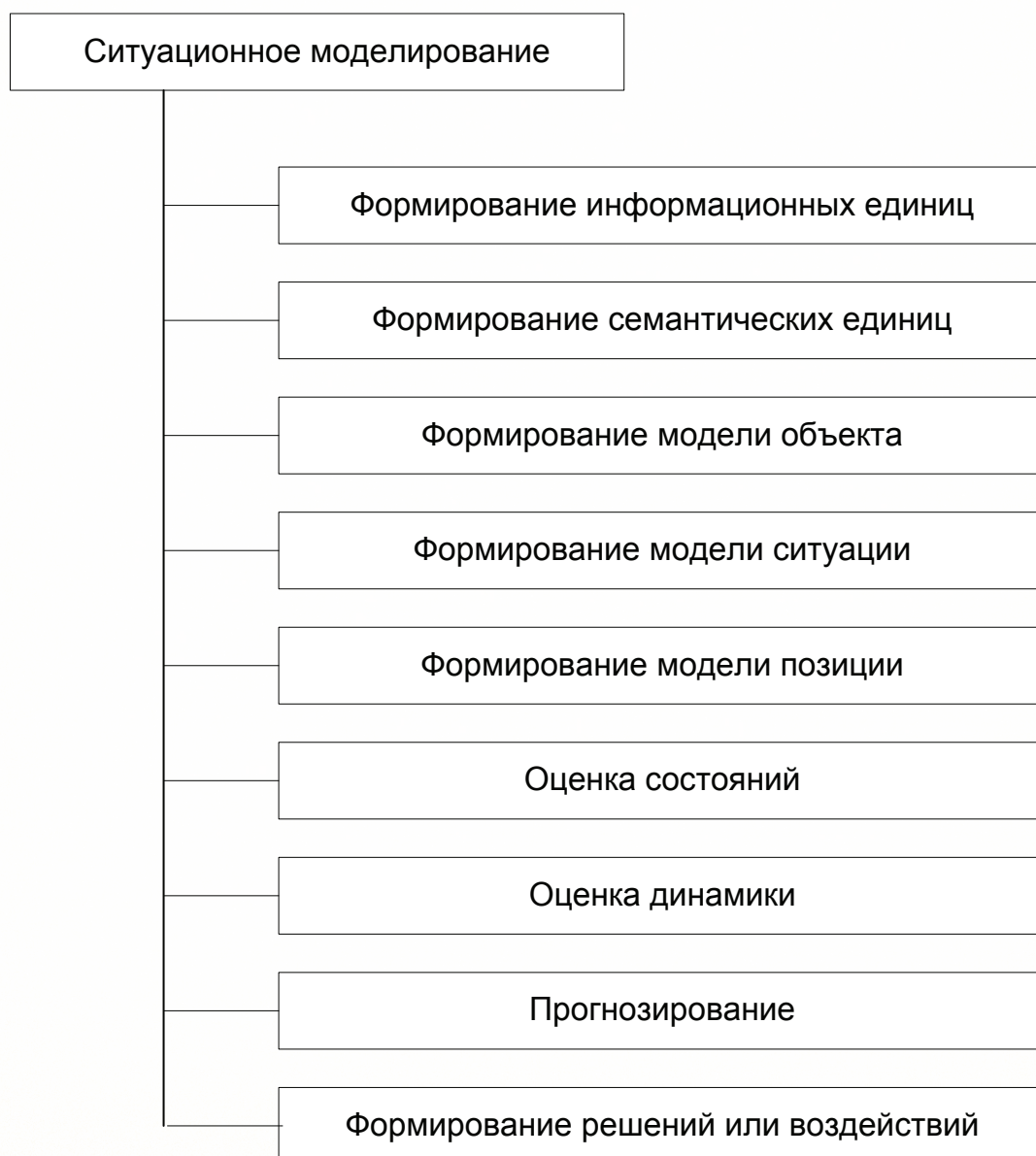


Рис.3. Этапы ситуационного моделирования

На основе информационных единиц формируются информационная модель объекта и модель ситуации. На основе сопоставления объекта и ситуации формируется информационная модель позиции объекта в данной ситуации. Возможны комбинации позиций объекта в одной ситуации. Такие комбинации создают основу информационного ситуационного моделирования. Информационная модель ситуации SM имеет вид

$$SM = \Phi\{(C1, C2, \dots, Cn), (Pt1, Pt2, \dots, Ptm), (A1, A2, \dots, Ak)\} \quad (1)$$

Здесь C_i – совокупность пространственных параметров ($i=1..n$); Pt_i – совокупность временных параметров ($i=1..m$); A_i – совокупность информационно определяемых атрибутивных параметров ($i=1..k$). При ситуационном моделировании всегда ставится определенная цель. Наличие в модели параметров, необходимых для достижения данной цели ($T1$) дает основание считать такую модель целеопределенной.

Модель (1) является открытой и ряд параметров можно дополнять по мере их появления и необходимости использования. Для каждого из информационно определяемых параметров «А» должен существовать справочник кодов или классификатор. Это приводит к онтологиям и сближает ситуационное моделирование с технологиями получения знаний. В целом ситуационное моделирование в совокупности с информационным подходом и информационным моделированием служит источником получения новых знаний. На основе этих моделей осуществляют прогноз и выработку управленческих решений.

Часто «серая» оценка принимаемого реше-

ния лежит в области нечетких чисел и практически исключает обычный анализ, использующий точечные величины. Применение описанной методики позволяет адекватно оценивать характеристики альтернатив в условиях ситуаций со сложной меняющейся обстановкой и нечеткими информационными характеристиками.

Выводы

Серый управленческий анализ является необходимым инструментом при управлении с информационной неопределенностью. Серый управленческий анализ использует определенные принципы и методы. Можно отметить три принципа. 1) Использование информационных отношений как основы моделирования ситуаций. 2) Использование информационных единиц как языка управления. 3) Структуризация и интеллектуальная обработка информации. Методы серого пространственного анализа допускают использование нескольких критериев оптимальности и формирование нескольких решений задач управления, с учетом возможного изменения ситуации и возможного перехода от одной задачи управления к другой. Техника серого пространственного анализа требует перехода от точечных значений параметров к интервальным, треугольным или трапециевидным значениям. В соответствии с этим решение задач будет множественным, а не единичным как при точечных оценках параметров.

Серый пространственный анализ позволяет решать широкий круг задач, который с помощью иных методов моделирования решить нельзя. Серый пространственный анализ включает использование когнитивных карт и методов нечеткой логики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Цветков В.Я. Серый реляционный анализ // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 12-1. – с.166-166.
2. Chan WK and Tong TKL, (2007), Multi-criteria material selections and end-of-life product strategy: Grey relational analysis approach, Materials & Design, Volume 28, Issue 5, Pages 1539-1546.
3. Theil H. The information approach to demand analysis //Econometrica: Journal of the Econometric Society. – 1965. – p.67-87.
4. Пеньков В. Е. Информационный подход: философские и методологические основания //Гуманитарные и социально-экономические науки. – 2008. – №. 5. – С. 25-27
5. Tsvetkov V. Ya. Information Situation and Information Position as a Management Tool // European researcher. Series A. 2012, Vol.(36), 12-1, p.2166- 2170
6. Цветков В.Я. Информационная неопределенность и определенность в науках об информации // Информационные технологии. - 2015. - №1. -с.3-7.
7. Ожерельева Т.А. Оппозиционный анализ неопределенности и определенности // Славянский форум. - 2017. - 1(15). – с.218-226.
8. Цветков В.Я. Методы поддержки принятия решений в управлении. - М.: Минпромнауки, ВНИИЦ, 2001. - 75с
9. Цветков В.Я. Разработка проблемно ориентированных систем управления - М.: ГКНТ, ВНИИЦентр, 1991.- 131с
10. Икифоров В. О., Слита О. В., Ушаков А. В. Интеллектуальное управление в условиях неопределенности. - СПб: СПбГУ ИТМО, 2011
11. Номоконов И.Б. Когнитивные методы при лучевой диагностике. Монография - М.: МАКС Пресс , 2016. - 60с
12. Карпов Л. Е., Юдин В. Н. Методы добычи данных при построении локальной метрики в системах вывода по прецедентам //Препринт/ИСП РАН).–Режим доступа: http://citforum.univ.kiev.ua/consulting/BI/data_mining/5.shtml. – 2006/
13. Moratz, R., & Ragni, M. Qualitative spatial reasoning about relative point position. // Journal of Visual Languages & Computing, 2008, 19(1), 75-98/
14. Цветков В.Я. Качественные пространственные рассуждения: Монография. – М.: МАКС Пресс, 2017. – 60 с
15. Кулагин В. П., Цветков В. Я. Геознание: представление и лингвистические аспекты // Информационные технологии. –

2013. - №12. – с.2-9.

16. Chapman S. L., Jeffrey D. B. Situational management, standard setting, and self-reward in a behavior modification weight loss program //Journal of consulting and clinical psychology. – 1978. – V.46. – №. 6. – p.1588
17. V. Ya. Tsvetkov. Information Relations // Modeling of Artificial Intelligence, 2015, Vol.(8), Is. 4. – p.252-260. DOI: 10.13187/mai.2015.8.252 www.ejournal11.com.
18. Encyclopedia of Management <http://www.enotes.com/management-encyclopedia/management-thought>
19. Пospelov Д.А. Прикладная семиотика и искусственный интеллект// Программные продукты и системы. – 1996. – №3. – С.10-13.
20. Цветков В. Я. Язык информатики // Успехи современного естествознания. - 2014.- №7. - с.129-133.
21. Докукин П. А. Графические информационные единицы // Перспективы науки и образования. - 2015. - №3. - с.32-39
22. Кудж С.А. Тринитарные информационные единицы // Славянский форум, 2016. -4(14). – с.137-143.

REFERENCES

1. Tsvetkov V. Ya. Grey relational analysis, international journal of applied and fundamental research. – 2016. No. 12-1. – p.166-166.
2. Chan WK and Tong TKL, (2007), Multi-criteria material selections and end-of-life product strategy: Grey relational analysis approach, Materials & Design, Volume 28, Issue 5, Pages 1539-1546.
3. H. Theil, The information approach to demand analysis //Econometrica: Journal of the Econometric Society. – 1965. – p. 67-87.
4. Pen'kov V. E. Informational approach: philosophical and methodological foundations //Humanitarian and socio-economic science. – 2008. – №. 5. – P. 25-27
5. Tsvetkov V. Ya. Information Situation and Information Position as a Management Tool // European researcher. Series A. 2012, Vol.(36), 12-1, p.2166 - 2170
6. Tsvetkov V. Y. Information uncertainty and certainty in information science // Information technology. - 2015. - No. 1. -p. 3-7.
7. TA ozhereleva Opposition analysis of uncertainty and certainty // Slavic forum. - 2017. - 1(15). – p. 218-226.
8. Tsvetkov V. Y. Methods of decision support in management. - M.: Ministry of industry, vntic, 2001. – 75 p.
9. Tsvetkov V. Y. the Development of problem - oriented control systems- M.: SCST, Vnticentr, 1991.- 131 p.
10. Nikiforov V. O., Merged O. V., Ushakov A.V. Intelligent control under uncertainty. - SPb: SPbSU ITMO, 2011.
11. Nomokonov, I. B. Cognitive methods in radiodiagnostics. Monograph - M.: MAKSPress, 2016. – 60 p.
12. Karpov L. E., Yudin V. N. Data mining techniques in constructing local metrics in the systems output case //Preprint(ISP).–Mode of access: http://citforum.univ.kiev.ua/consulting/BI/data_mining/5.shtml. – 2006/
13. Moratz, R., & Ragni, M. Qualitative spatial reasoning about relative point position. // Journal of Visual Languages & Computing, 2008, 19(1), 75-98.
14. Tsvetkov V. Ya. Qualitative spatial reasoning: Monograph. – M.: MAKSPress, 2017. – 60 p.
15. Kulagin V. P., Tsvetkov V. Y. Geosnake: presentation and linguistic aspects of Information technology. – 2013. - No. 12. – ... 2-9.
16. S. L. Chapman, Jeffrey B. D. Situational management, standard setting, and self-reward in a behavior modification weight loss program //Journal of consulting and clinical psychology. – 1978. – V. 46. no. 6. – p.1588
17. V. Ya. Tsvetkov. Information Relations // Modeling of Artificial Intelligence, 2015, Vol.(8), Is. 4. – p. 252-260. DOI: 10.13187/mai.2015.8.252 www.ejournal11.com.
18. Encyclopedia of Management <http://www.enotes.com/management-encyclopedia/management-thought>
19. Pospelov D. A. Applied semiotics and artificial intelligence// Software products and systems. – 1996. – No. 3. – pp. 10-13.
20. Tsvetkov V. Y. the Language of Informatics // advances in current natural Sciences. - 2014.- No. 7. - p. 129-133.
21. Dokukin P. A. Graphical information items // prospects of science and education. - 2015. - No. 3. - pp. 32-39
22. Kudzh S. A. Trinitarian information items // Slavic forum, 2016. -4(14). – p. 137-143.

Информация об авторе

Буравцев Алексей Владимирович

Заместитель директора Института информационных технологий и автоматизированного проектирования
Московский технологический университет (МИРЭА)
E-mail: mister_j@mail.ru

Information about the author

Buravtsev Alexey Vladimirovich

Deputy Director of the Institute of Information Technologies and Computer-Aided Design
Moscow Technological University (MIREA)
E-mail: mister_j@mail.ru