

УДК 004.021

А.В.Кондрашов, Н.А.Попова

**МОДЕЛИ И АЛГОРИТМЫ РЕШЕНИЯ НА ОСНОВЕ
ВЕРБАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ В ПРОДУКТАХ НА
ПЛАТФОРМЕ 1С: ПРЕДПРИЯТИЕ**

Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

В настоящее время большинство задач решаемых в различных сферах деятельности имеют тенденцию к возрастанию сложности, при этом необходимо получить наилучшее решение в кратчайшие сроки. В связи с этим принятие решений становится нетривиальным процессом, а неверное решение влечет значительные убытки. Принятые решения влияют на развитие компании, организацию производственного процесса, определяют стратегию компании. Для задач по принятию решений служат программные средства – системы поддержки принятия решений. Системы поддержки принятия решений являются разновидностью форм искусственного интеллекта, которые помогают лицам, принимающим решения. Существует большое количество систем поддержки принятия решений, в основе которых используются математические и количественные методы. Вербальный анализ решений в отличие от них является одним из разделов в теории принятия решений, основанных на использовании нечисловой, качественной информации. Выявлено, что существует небольшое количество систем поддержки принятия решений, основанных на методах и алгоритмах вербального анализа. В данной работе производится обзор основных алгоритмов и методов вербального анализа решений, таких как: метод АРАМИС, метод АИР, а также основных методов многокритериального выбора и предоставляется модель, отражающая взаимодействие продуктов, основанных на платформе 1С: Предприятие, и реализующая перечисленные методы вербального анализа решений. Показанная модель комбинирует различные методы вербального анализа решений, многокритериальный отбор и процедуры согласования.

Ключевые слова: вербальный анализ решений, алгоритмы вербального анализа, система поддержки принятия решений, многокритериальный отбор, принятие решений в продуктах на платформе 1С.

Введение. Система поддержки принятия решений (СППР) – одна из разновидностей форм искусственного интеллекта. Она предназначена для оказания помощи лицам, принимающим решения (ЛПР). С помощью подобных систем можно отобрать разнородные оценки с целью определения оптимального выбора, создать классификацию объектов по наличию тех или иных признаков, упорядочить представленные варианты, обработать несколько экспертных точек зрения. Выделяют различные виды СППР, обеспечивающие поддержку ЛПР в разнообразных отраслях и позволяющие задействовать определенные методики выбора: многокритериальную, индивидуальную, групповую.

Система поддержки принятия решений активно используются в различных сферах деятельности, например для решения задач управления предприятием, таких как:

- организация производственного процесса изготовления товаров и услуг, учитывающего спрос потенциальных потребителей и имеющиеся ресурсы;
- осознанный переход к использованию высококвалифицированных сотрудников;
- стимулирование работников компании посредством организации необходимых условий труда и его оплаты;
- поиск требуемых ресурсов;
- разработку и внедрение стратегии развития организации;
- определение целей и задач будущего развития компании;
- разработку перечня мероприятий, требуемых для реализации поставленной цели;
- проведение расчетов эффективности деятельности компании. [1]

Управление предприятием требует практической реализации организации управления по следующим областям:

- финансы;
- производство;
- снабжение и сбыт;
- внутренние службы;
- персонал. [2]

Активное развитие и распространение информационных систем позволило на сегодняшний день создать большое количество программных решений, способствующих автоматизации деятельности во всех приведенных выше направлениях. Особенности законодательства в нашей стране и существующих систем бухгалтерского учета способствуют тому, что самым распространенным программным решением в России для осуществления хозяйственной деятельности организации или производственного предприятия стали информационные продукты, реализованные на платформе «1С».

Но стоит отметить один факт: несмотря на широкое распространение подобных систем в настоящее время существует определенный дефицит инструментов для поддержки принятия решения для этих продуктов.

Целью исследования является анализ методов ТПР, обзор СППР на платформе 1С:Предприятие и разработка модели программного комплекса поддержки принятия решений при качественных критериях оценки альтернатив, реализующий методы принятия решения с использованием средств платформы. Для достижения указанной цели необходимо решить следующие задачи:

- на основе системного подхода проанализировать методы ТПР;
- разработать схему работы программного комплекса поддержки принятия решений при качественных критериях оценки альтернатив.

Решение поставленных задач позволит повысить эффективность принятия управленческих решений.

Принятие решений в продуктах «1С». Необходимость разработки инструментов для принятия решений, способствующих повышению эффективности деятельности руководителей организаций, управленцев различных уровней и менеджеров, подтверждают работы нескольких специалистов. Однако следует учитывать, что здесь важная роль должна быть отведена методам решения подобной задачи.

На сегодняшний день для внедрения в организациях фирмой «1С» разработаны различные практические решения. Например, «1С:Бухгалтерия 8», «1С:Управление небольшой фирмой 8», «Управление торговлей», «Управление производственным предприятием», «1С:Розница 8», «1С:Зарплата и управление персоналом 8», «1С:ERP Управление предприятием 2.0», «1С:Комплексная автоматизация 8» и другие.

В полной мере разработчикам удалось реализовать широкие функциональные возможности платформы «1С» в прикладном решении «Управление производственным предприятием». Наглядное представление можно более подробно рассмотреть на Рисунке 1.



Рисунок 1 – Схема продуктов компании 1С

Во многих продуктах «1С» предусматривается построение следующих функциональных областей:

- отчет;

- фильтрация;
- анализ данных.

Рассмотрим более подробно инструменты, уже реализованные и интегрированные в «1С»:

- QlikView – система, предназначенная для отображения результатов поиска при вводе запроса. Содержит модуль визуализации информации, позволяющий анализировать важные показатели бизнес-процессов;
- «Контур Стандарт» – решение для составления отчетов и проведения анализа данных различных систем в формате онлайн
- инструмент для анализа собранных данных, реализованный посредством OLAP-технологии;
- «Мониторинг данных» – решение для генерирования диаграмм на основе информационных данных из «1С»;
- «ИНТАЛЕВ» – система для сбора данных для последующей обработки посредством OLAP-системы;
- ExpertCube – решение для всестороннего анализа собранных из «1С» данных.

В целом, можно сделать вывод о том на рынке существует достаточное количество инструментов для сбора и анализа данных, разработанных или интегрируемых с платформой «1С». Но при этом не наблюдается ни одного функционального решения, способствующего процессу принятия на основе полученной информации управленческого решения.

На этом фоне можно отметить работу П. Железнова, который разработал на основе внешней обработки для «1С:Предприятие 8.3» продукт для принятия решений методом анализа иерархий. Но автор не смог установить связь с непосредственно информационной системой. К тому же сам предложенный метод обладает существенным недостатком: требуется проведение множества сравнений по вариантам и рассматриваемым критериям. Учитывая вышесказанное, можно сделать вывод, что решение вопроса разработки инструмента для помощи в принятии решений в системе «1С» на основе методов многокритериального выбора остается актуальным.

Методы многокритериального выбора. Во многих случаях принятие решений осуществляется на основе нескольких критериев. Решение многих стратегических задач, определение наиболее важных направлений деятельности организации, установление приоритетности финансирования проектов и работ, оценка перспективности проектов невозможны без использования систем многокритериального выбора. Применяют разные

методы выбора альтернатив. Практическое использование методов многокритериального выбора предоставляют возможность оценить альтернативы различных критериев по одному человек или группе различных лиц.

Наиболее популярные из методов многокритериального выбора представлены на рисунке 2.

Название метода	Принцип работы
Линейная (аддитивная) свертка	1. Задание весов (приоритетов) критериев $w_j (j = \overline{1, m})$. 2. Оценивание альтернатив по каждому критерию $f_j(A_i)$. 3. Построение для каждой альтернативы функции $\sum_{j=1}^m w_j * f_j(A_i), i = \overline{1, n}$. 4. Результат строится по убыванию значений построенных функций
Мультипликативная свертка	1. Задание весов (приоритетов) критериев $w_j (j = \overline{1, m})$. 2. Оценивание альтернатив по каждому критерию $f_j(A_i)$. 3. Построение для каждой альтернативы функции $\prod_{j=1}^m w_j * f_j(A_i), i = \overline{1, n}$. 4. Результат строится по убыванию значений построенных функций
Метод анализа иерархий	1. Построение иерархии: цель – критерии – альтернативы. 2. Парное сравнение критериев (выявление весов). 3. Расчет вектора локальных приоритетов. 4. Вычисление индекса согласованности. 5. Проведение анализа для следующего уровня критериев (альтернатив). 6. Вычисление глобального вектора приоритетов
Методы вербального анализа	Позволяют обрабатывать как качественные, так и количественные оценки, существуют методы как индивидуального (ПАРК, ЗАПРОС, ОРКЛАСС), так и группового (АРАМИС, МАСКА, ПАКС-М) выбора
Процедуры голосования	Применяются для бесконфликтного решения задачи группового выбора (Борда, Фишберна, Нансона, Коупленда, Шульце, КПП-метод)

Рисунок 2 – Методы многокритериального выбора

Выделяют следующие этапы решения задачи многокритериального выбора:

- расчет множества альтернатив:

$$A = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$$

- определение критериев оценки альтернатив:

$$C = \{C_1, C_2, \dots, C_m\}$$

- оценка альтернатив;
- обработка оценок;
- предоставление собранной информации лицу, принимающему решение. [3]

Рассмотрим более подробно наиболее популярные методы многокритериального выбора.

Аддитивная свертка дает возможность для компенсации по определенным критериям высокими оценками более низких. Вследствие этого выбор может быть сделан в пользу альтернативы с не самыми

высокими оценками. *Мультипликативная свертка*, в свою очередь, подобного результата не допускает. Однако оба метода обладают существенными недостатками. Дело в том, что в процессе анализа скрывается смысловая нагрузка критериев и используются только количественные оценки.

Метод анализа иерархий пользуется широкой популярностью, но и в этом случае есть свой недостаток: работа экспертов осложняется из-за наличия множества парных сравнений. К тому же до сих пор не утихают споры о корректности подобной методики.

Основной интерес представляют именно *методы группового многокритериального выбора*. В этом случае процессы голосования дают возможность обработать оценки в виде упорядоченных альтернатив. [4]

На основе вышеизложенного можно сделать вывод, что наиболее оптимальным вариантом для решения задачи является способ комбинирования различных методов.

Комбинация различных методов позволяет решать задачи классификации и ранжирования альтернатив, имеющих неоднородное качественное описание, учитывать зависимости критериев.

Схема работы программного комплекса по организации поддержки принятия решения на платформе «1С». Учитывая всю вышеизложенную информацию, был разработана схема работы системы для помощи в принятии решений. При этом задача многокритериального выбора реализуется посредством информационных данных «1С». Программный комплекс будет использовать различные методы и комбинации методов многокритериального выбора в зависимости от поставленной задачи. Подробная структура модели приведена на Рисунке 3.

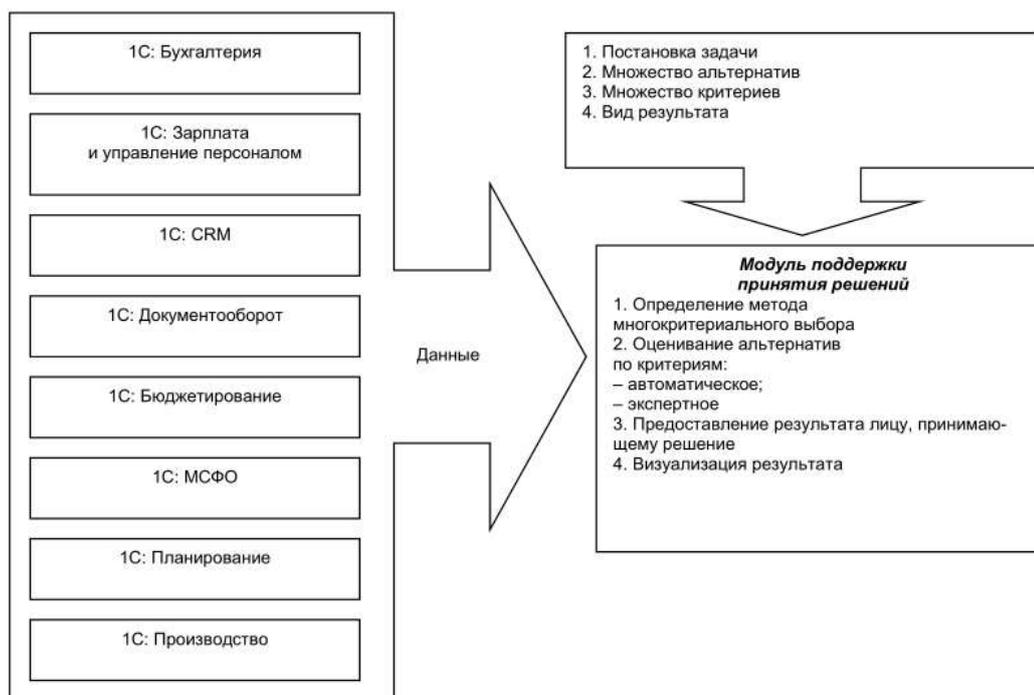


Рисунок 3 – Схема работы системы поддержки принятия решений

Программный комплекс, используя методы многокритериального выбора, учитывает следующие данные:

- текстовое описание поставленной задачи с указанием проблемы, при этом учитывается основной тип (групповой или индивидуальный);
- все варианты потенциально возможных и нереальных альтернатив;
- все критерии, требуемые для оценивания альтернатив;
- формат предоставления готового результата (классификация, определение лучшей альтернативы).

Для обработки информации и оценивания полученных результатов разработан математический аппарат, работа которого основана на теории мультимножеств Петровского. Предлагается решить задачу многокритериального выбора с помощью следующих методов:

метод АРАМИС – может использоваться для обработки как числовых, так и вербальных оценок. Сравнимые альтернативы представляют собой мультимножество оценок, упорядоченных по степени близости к наихудшему или наилучшему варианту. [5] Алгоритм метода представлен на Рисунке 4;

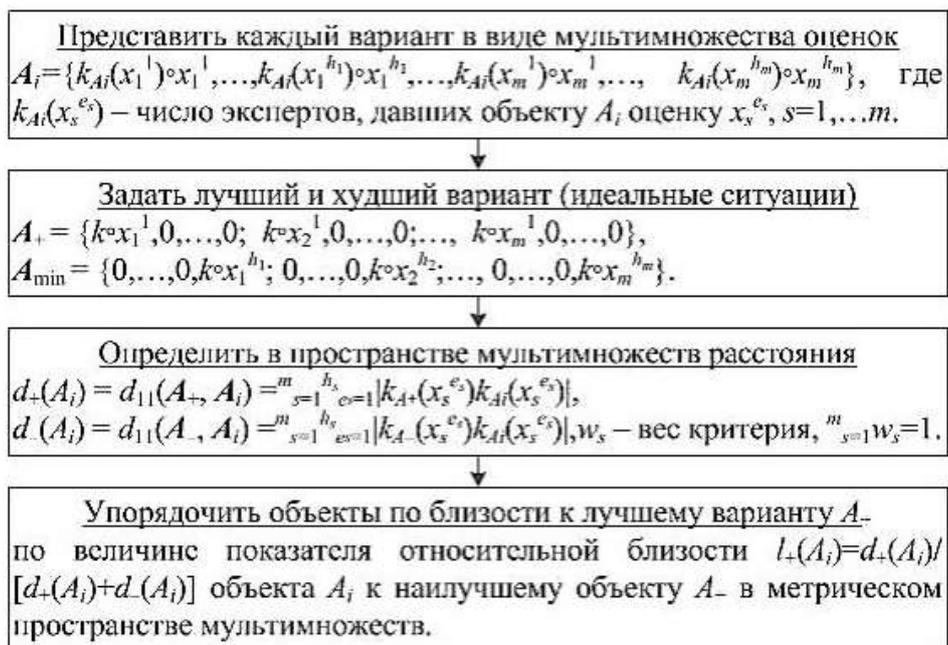


Рисунок 4 – Алгоритм метода АРАМИС

- метод АИР – применяется для обработки информации в виде ранжировки альтернатив. Суть заключается в том, что последовательно отвергаются варианты, максимально приближенные к худшему варианту. Алгоритм метода представлен на Рисунке 5.



Рисунок 5 – Алгоритм метода АИР

В результате анализа методов отмечена тенденция расширения границ применимости методов, при использовании их в комбинации в зависимости от типов решаемых задач. Комбинации различных групп методов принятия решений, позволяют решать задачи классификации, так и комбинированные задачи классификации и ранжирования.

Заключение.

Таким образом, в результате проведения анализа различных методов многокритериального выбора и обзора существующих инструментов, разработанных на платформе «1С», предлагается разработать систему использующую комбинацию методов многокритериального группового выбора для решения задач классификации и ранжирования альтернатив и визуализации полученного результата на основе данных полученных из систем на платформе 1С:Предприятие используемых для задач управления предприятием. Это позволит, в свою очередь, повысить эффективность системы управления предприятием и оказать необходимую поддержку лицу, принимающему решение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Быков В.В., Недюхина О.М., Пашкевич О.А.. Менеджмент: учебник. М.: БГСХА, 2017.
2. Друкер П.Ф. Эффективное управление предприятием/ пер. с англ. М.: Вильямс, 2008.
3. Ларичев О.И., Мошкович Е.М. Качественные методы принятия решений. Вербальный анализ решений, М.: Наука. Физматлит, 1996.
4. Орлов А.И., Луценко Е.В.. Системная нечеткая интервальная математика. Монография (научное издание). Краснодар, КубГАУ, 2014.
5. Трофимова Л. А., Трофимов В. В. Методы принятия управленческих решений. Учебник; Юрайт - Москва, 2014.

A.V. Kondrashov, N.A. Popova

MODELS AND ALGORITHMS OF THE SOLUTION BASED ON VERBAL DATA ANALYSIS IN PRODUCTS ON PLATFORM 1C: ENTERPRISE

Penza State University, Penza, Russia

This article discusses the problem in taking responsible managerial decisions, which significantly affect the development of the company, the organization of the production process, the definition of the company's strategy. For the tasks of this plan are software - decision support systems. This is one of the varieties of forms of artificial intelligence, designed to help decision-makers. There are a large number of decision support systems based on quantitative data, at all stages of the analysis to solve the problem of decision

making. Verbal analysis of solutions, in contrast to them, is one of the sections in the theory of decision-making based on the use of non-numerical, qualitative information. It was revealed that there is a small number of decision support systems based on methods and algorithms of verbal analysis. In this paper, we review the main algorithms and methods for verbal analysis of solutions, such as: the ARAMIS method, the AIP method, as well as the basic methods of multi-criteria choice, and provides a model reflecting the interaction of products based on the 1C: Enterprise platform and implementing the listed methods of verbal analysis of solutions. The model shown combines various methods of verbal analysis of solutions, multicriteria selection and coordination procedures.

Keywords: verbal analysis of solutions, algorithms for verbal analysis, decision support system, multi-criteria selection, decision-making in products on 1C platform.

REFERENCES

1. Bykov VV, Nedyukhina OM, Pashkevich OA Management: the textbook. Moscow: BGSMA, 2017.
2. Drucker P.F. Effective enterprise management / trans. with English. M.: Williams, 2008.
3. Larichev OI, Moshkovich E.M. Qualitative methods of decision-making. Verbal Analysis of Solutions, Moscow: Nauka. Fizmatlit, 1996.
4. Orlov AI, Lutsenko EV. System fuzzy interval mathematics. Monograph (scientific publication). Krasnodar, KubGAU, 2014.
5. Trofimova LA, Trofimov VV Methods of making managerial decisions. Textbook; Yurayt - Moscow, 2014.