

УДК 331.1, 659.1

***В.М. Краев***

Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), г. Москва, email: kraevvm@mail.ru

## **СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К АНАЛИЗУ ДАННЫХ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ СКРЫТЫМИ КОНФЛИКТАМИ**

**Ключевые слова:** конфликтная ситуация, анализ данных опроса, управление кадровыми конфликтами, скрытый конфликт.

Рассматривается задача формирования своевременных управленческих решений при возникновении конфликтных ситуаций. Бизнес-процессы современных высокотехнологичных компаний очень чувствительны к негативным факторам. Причиной такого воздействия могут быть конфликтные ситуации среди сотрудников компании. Управление конфликтами является необходимым условием эффективного бизнес-процесса. Существующие методы позволяют выявлять существующие конфликты в явной фазе. Недостатком таких методов является их неспособность выявлять скрытые конфликты на раннем этапе, когда влияние конфликта на бизнес-процесс еще не существенно. Применение существующих методов приводит к высоким рискам из-за конфликтных ситуаций и ухудшению экономических показателей компании. Предлагается новый, основанный на данных информационных исследований подход, позволяющий выявлять скрытые конфликты между субъектами бизнес-процесса на ранней стадии. Такой подход позволяет существенно снизить уровень конфликтности и минимизировать экономические потери.

***V.M. Kraev***

Moscow Aviation Institute (National State University), Moscow, email: kraevvm@mail.ru

## **MODERN APPROACHES TO DATA ANALYSIS FOR MANAGING HIDDEN CONFLICTS**

**Keywords:** conflict situation, survey data analysis, personnel conflict management, hidden conflict.

The problem of forming timely management decisions in the event of conflict situations is considered. The business processes of high-tech companies are very sensitive to negative factors. The conflict situations among the company's employees can be a reason of such negative impact. Conflict management is a prerequisite for an effective business process. Present methods make it possible to identify existing conflicts in an explicit phase. The disadvantage of such methods is their inability to identify hidden conflicts at an early stage when the impact of the conflict on the business process is not yet significant. The use of existing methods leads to high risks due to conflict situations and deterioration of the company's economic performance. A new approach based on the data of information research is proposed, which allows to identify hidden conflicts between the subjects of the business process at an early stage. This approach makes it possible to significantly reduce the level of conflict and minimize economic losses.

Современные предприятия – это организации с высокой концентрацией человеческого интеллектуального ресурса. Большая часть бизнес-процессов компаний зависит от слаженной и бесконфликтной работы сотрудников. Выявление и минимизация конфликтов среди сотрудников особенно актуально [1]. В статье представлен новый подход к выявлению конфликтных ситуаций. Конфликтная ситуация рассматривается не только как явное проявление разногласий, противоречий, мнений и интересов, но и как к любому отклонению от идеального в бизнес-процессе. Такие отклонения с точки зрения риск-

менеджмента приводят к увеличению стоимости бизнес-процесса [2]. Недостатком традиционных методов является запоздалое выявление, когда влияние конфликта на производственный цикл [3] представляет свершившимся фактом. Следствием влияния конфликтов в активной фазе является рост стоимости рискованных потерь и ухудшение экономических показателей.

### **Цель исследования**

Целью исследования является разработка нового подхода для выявления конфликтных ситуаций на ранней стадии, позволяющего идентифицировать

скрытые конфликты между субъектами бизнес-процесса. Такой подход способен снизить уровень рисков бизнес-процесса и, следовательно, минимизировать экономические потери компании.

Подход позволяет выявить конфликтную ситуацию между конкретными контрагентами-участниками, не дожидаясь роста конфликтной напряженности, вовлечения в конфликт других участников и его открытой стадии с экономическими потерями.

### Материал и методы исследования

Подход к анализу данных основан на колебаниях перекрестных оценок – кросс-корреляций. Балл в системе оценки отражает лишь субъективное мнение об конкретном субъекте остальных субъектов. Расширение числа субъектов позволит лишь увеличить точность оценки конкретного субъекта. Такой подход в области оценки персонала считается традиционным, но он не дает ответ на вопрос, какие пары субъектов находятся в состоянии конфликта, т.к. такая оценка будет неразличима на общем фоне остальных оценок. Вопрос выбора критерия для оценки является принципиальным [4]. В данном случае критерий должен быть объективным и, самое главное, позволять идентифицировать конфликтные пары субъектов на общем фоне оценок других пар.

Поскольку для реализации скрытой конфликтной ситуации требуется как минимум два участника, этот факт используется в предлагаемом подходе. Критерий кросс-корреляционной оценки введем в виде простого перемножения взаимных оценок. Предполагаем, что такой перекрестный балл участников «скрытого конфликта» существенно отличается от среднего.

Пример результатов по модели предотвращения управления конфликтами, представлен в табл. 1.

Предлагаемая методика для практической реализации состоит из этапов:

а) формирование блока входных данных: названия субъектов опроса (сотрудников или подразделений), значения опроса;

б) формализация шкалы и расчет баллов по А, В, С, Е, F, G, где А – минимальное значение, G – максимальное значение;

в) расчет значений кросс-корреляционных критериев;

г) локализация значений в определенном интервале по признаку, то есть ранжирование по частоте интервалов;

д) анализ тип распределения;

е) определение критических значения в максимальных и минимальных диапазонах, которые отражают наличие скрытого конфликта между субъектами.

Матрица (Табл. 1) представляет собой результат опроса. В сводной матрице есть разные оценки – от А – максимального значения до С – минимального значения. Для модели оценки могут использоваться либо индексы, либо числовые значения. Выбор шкалы для модели представляет отдельную задачу.

В дальнейшем необходимо определить максимальное и минимальное значение критерия. Как видно из графика (рис. 1), существуют оцениваемые пары со значительно отличающимся низким или высоким рейтингом от среднего. Именно они представляют для нас наибольший интерес.

Образец гауссовского распределения кросс-корреляционных значений между интервалами и частотами значений показан на табл. 2.

Анализ кросс-корреляционных значений пар субъектов показывает существенное отличие значений. Так, например, для конфликтных пар такое отличие от среднего по опросу после нормализации значений будет составлять около 90%. Такие «выбросы» являются заметными и значимыми.

В рассматриваемой модели можно отметить также возможность для определения конфликтов интересов среди субъектов опроса. В нашем понимании конфликт интересов – обстоятельства, в которых персональная заинтересованность сотрудника компании влияет на объективное исполнение им должностных обязанностей. Основой для такого вывода о конфликте интересов модель позволяет сделать на основании чрезмерно позитивного отношения одного субъекта опроса к другому, т. е. на основании высокого значения кросс-корреляционного значения. Указанный потенциал модели является перспективным и подлежит дальнейшему исследованию в дальнейшем.

**Таблица 1**

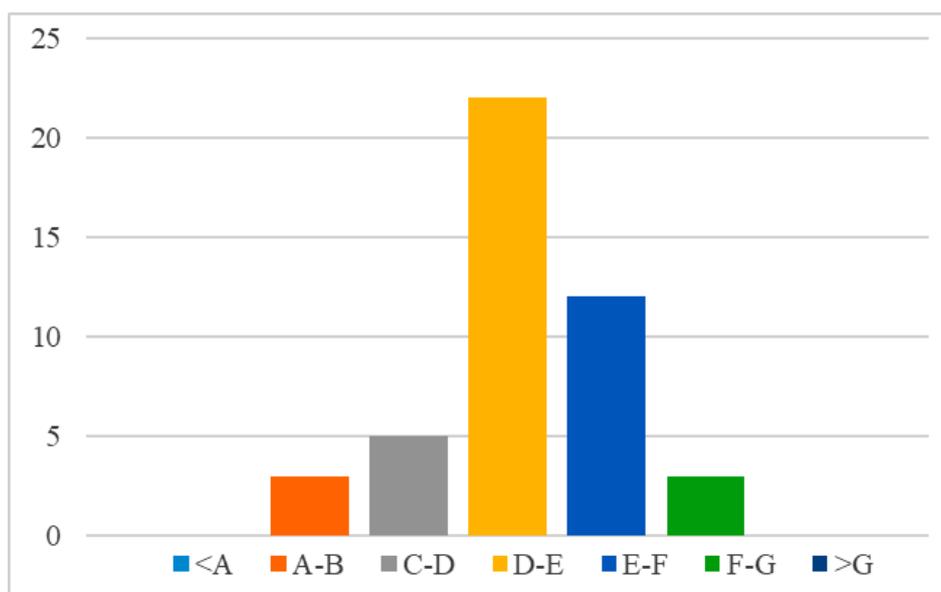
Пример модели предотвращения управления конфликтами

Grades (from A to F)	1. Legal Department	2. IT Department	3. Economic Department	4. Supply Department
1. Legal Department		A	B	C
2. IT Department	A		D	E
3. Economic Department	B	D		F
4. Supply Department	C	E	F	

**Таблица 2**

Распределение кросс-корреляционных значений

Интервалы	Количество ответов
<A	0
A-B	3
C-D	5
D-E	22
E-F	12
F-G	3
>G	0



*Рис. 1. Визуализация гауссовского распределения кросс-корреляционных значений*

Итак, предлагаемый подход основывается на другом уровне данных, хотя первоначальная информация получена путем опросного мероприятия. В модели в зависимости от уровня принятия решений могут быть использованы данные опросов различных субъектов: как персонала, так и руководителей подразделений. В последнем случае выявляется конфликтная ситуация именно между подразделениями. Использование такой

возможности зависит от стратегии компании в управлении конфликтами [5]. Используя этот метод, руководство компании также может избежать профессионального выгорания сотрудника и неэффективной работы. Итогом применения предлагаемого подхода является корректное управленческое решение, сформированное на базе объективных исследований, в основе которых лежат данные опросных мероприятий.

Реальные психологические трудности у сотрудников, связанные с CoVid-19, могут оказать негативное влияние на склонность к конфликтам с коллегами. Форс-мажорные ситуации встречаются не так часто, но во время распространения болезни CoVid-19, многие компании перешли на удаленную работу. Существуют определенные негативные особенности при удаленной работе, причиной которых является психологическая неготовность ряда сотрудников отказаться от визуального контакта с контрагентами в бизнес-процессе [6].

### Результаты исследования и их обсуждение

Проведем анализ результатов тестового исследования. Выше было показано, что результаты опросов следует подвергать нормализации данных. В результате получим т. н. матрицу расстояний, которые характеризуют уровень конфликтности в паре субъектов. В таблице 3 приведена матрица расстояний после получения кросс-корреляций и их нормализации. Данные в таблице 3 показывают, что чем меньше значение, т. е. субъекты являются «близкими», тем более негативное отношение в паре.

Таблица 3

Пример модели предотвращения управления конфликтами

	1.Legal Department	2.IT Department	3.Economic Department	4.Supply Department	5.Science Department	6.Market Department	7.Security Department
1.Legal Department		0.620	0.761	0.174	0.228	0.257	0.274
2.IT Department	0.620		0.098	0.730	0.329	0.567	0.299
3.Economic Department	0.761	0.098		0.520	0.217	0.880	0.487
4.Supply Department	0.174	0.730	0.520		1.000	0.065	0.500
5.Science Department	0.228	0.329	0.217	1.000		0.500	0.240
6.Market Department	0.257	0.567	0.880	0.065	0.500		0.580
7.Security Department	0.274	0.299	0.487	0.500	0.240	0.580	

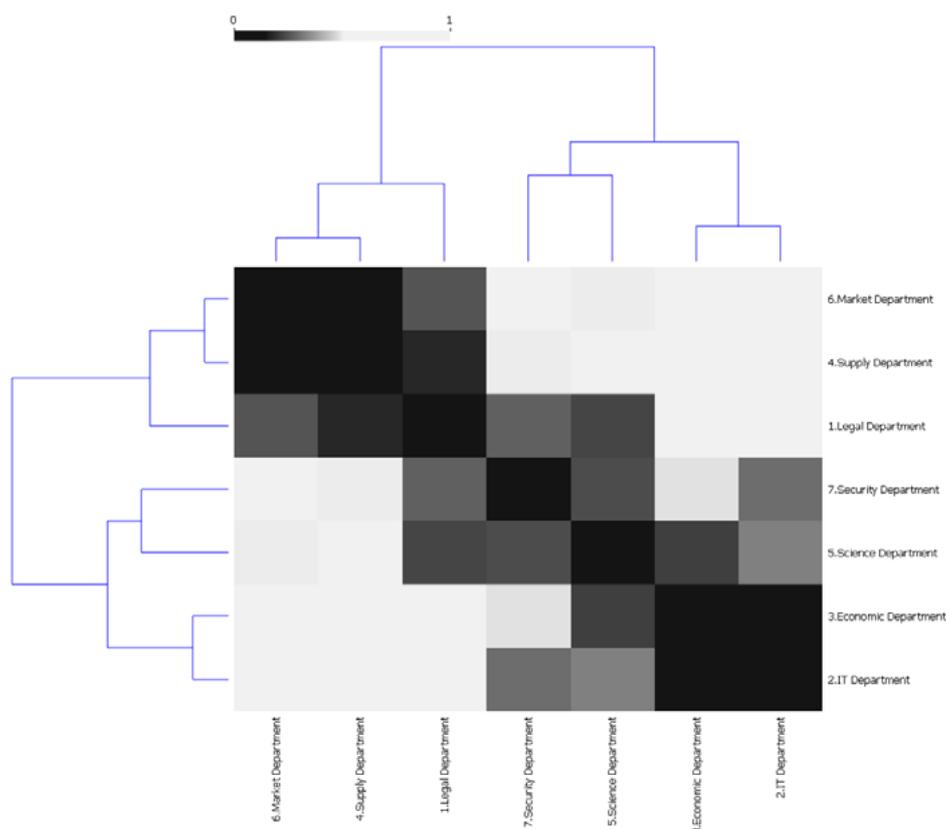


Рис. 2. Данные тестового исследования в виде «тепловой карты»

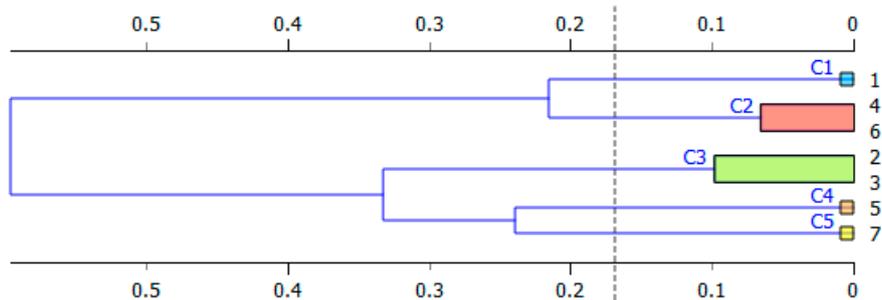


Рис. 3. Данные тестового исследования после иерархической кластеризации на основе расстояний

Эти же данные преобразованы и приведены в виде «тепловой карты», из которой явно видно, что присутствует определенный уровень конфликт в паре (4,6), а также (2,3) (рис. 2).

Стоит отметить, что традиционный подход, не сможет выявить такой конфликт, т.к. средние значения оценок по каждому контрагенту – горизонтальные и вертикальные столбцы в табл. 3 – не будут заметно отличаться.

Проведение иерархической кластеризации на основе расстояний, т.е. когда выделяются кластеры, состоящие из субъектов (2,3) и (4,6), позволяет наглядно демонстрировать конфликтные пары и отличие их уровня конфликтных отношений от остальных субъектов (рис. 3).

Рассмотрим подобные исследования в области подходов обработки экспериментальных данных. В 1980-х годах Томас Саати (Thomas L. Saaty) разработал процесс аналитической иерархии (ANP) – новый научный метод принятия решений, основанный на иерархических структурах и вынесении суждений.

Процесс аналитической иерархии представляет собой теорию измерения посредством попарных сравнений и основывается на суждениях экспертов для определения шкал приоритетов. Именно эти шкалы используются в относительном выражении для принятия управленческих решений. Томас Саати предлагает использовать шкалы абсолютных значений, которые показывают, насколько больше один элемент доминирует над другим [4]. Принятие решений включает в себя множество критериев и подкритериев,

используемых для ранжирования данных. Используемые критерии могут быть безразмерными, однако, определение весов и приоритетов критериев для формирования итогового рейтинга является сложной задачей по мнению [4]. Для принятия адекватного управленческого решения Томас Саати предлагает разложить решение на следующие шаги.

1. постановка задачи и определение вид требуемых данных;
2. формирование иерархии решений и цели через промежуточные уровни (критерии, от которых зависят последующие элементы) до самого низкого уровня;
3. построение набора матриц попарного сравнения, когда каждый элемент в верхнем уровне используется для сравнения элементов на уровне непосредственно ниже по отношению к нему;
4. расчет весов, полученных в результате сравнений для каждого элемента.

Томас Саати обращает внимание на корректный выбор шкала измерений, показывающая, во сколько раз один элемент над другим элементом является доминирующим в отношении к определенному критерию или свойству. В качестве примера автор [4] приводит шкалу для использования при сравнении относительного потребления напитков в США. Как вариант Томас Саати предлагает использовать обратную величину параметра. Проведенные исследования показали предпочтения в потреблении напитков у покупателей и позволили сформировать соответствующее управленческое решения для планирования объемов продаж.

Также Томас Саати использовал этот подход для определения управленческих решений в сфере занятости. Решением является вид занятости, который бы для работника лучшей после получения ученой степени: либо работать в компаниях, либо преподавать в школах. Автором [4] было показано, что расчет среднего геометрического, а не часто используемого среднего арифметического, более предпочтительно в обработке данных. Если отдельные лица являются экспертами, они могут не захотеть объединять свои суждения, а только свои конечные результаты, полученные каждым из их собственной иерархии. В этом случае берется среднее геометрическое значение конечных результатов. Если у людей разные приоритеты важности, их суждения (конечные результаты) повышаются до степени их приоритетов, а затем формируется среднее геометрическое значение. В другой работе [7] Томас Саати при выявлении выигрыша/проигрыша с использованием модели ANP показал необходимость учета взаимосвязи между событиями. Было применено попарное сравнение событий. Таким образом, авторы [7] показывают важность корреляционных зависимостей в модели ANP. При сравнении результатов расчетов с реальными историческими данными показано достаточно высокое – 85.10% – совпадение [7].

Несмотря на то, что в модели авторов [4, 7] уже используется корреляционные зависимости, тем не менее такой подход не удовлетворяет требованиям поставленной нами задачи по выявлению конфликтной пары субъектов опроса.

Еще одной интересной работой в рассматриваемой области является [8]. В этом исследовании Казутомо Нишизава (Kazutomo Nishizawa) рассматривает взаимную оценку и метод ее решения путем расширения попарных сравнений процесса аналитической иерархии ANP. Автор [8] поясняет, что в традиционном ANP существуют ограничения. Например, элементы матрицы попарного сравнения обладают свойством взаимности. Основываясь на матрице невзаимной оценки путем взаимной оценки, Казутомо Ни-

шизава предлагает метод решения матрицы оценки для получения идеально согласованного собственного вектора. В предлагаемом способе, даже если меньшее значение оценки является более важным, значения полученного собственного вектора больше. Кроме того, для принятия управленческого решения представляется вектор окончательной оценки, объединяющий результаты хорошо обусловленного вектора и плохо обусловленного вектора. В качестве примера рассмотрены взаимные оценки работы студентов. Оценка проводилась по 10 критериям, и общий максимальный балл составил 50 баллов. Оценка каждого студента проводилась его коллегами – студентами. В этой работе рассмотрен метод взаимной оценки со сравнением в ANP. Предлагаемый метод был построен на основе предыдущих исследований автора [8].

Как видно, тенденция применения корреляционных и взаимных оценок является современным и перспективным решением для повышения объективности и точности обработки результатов исследований. Однако, в рассмотренных работах ведущих ученых [4, 7, 8] не приводится решения по выявлению именно конфликтных пар субъектов опроса. Т.е. поставленная нами задача и ее решение обладает определенной научной новизной и имеет перспективы для дальнейшего развития.

### Выводы

Приведенный выше подход обработки опросных данных базируется на кросс-корреляционной оценке субъектов опроса. Кросс-корреляционная оценка позволяет среди всех анализируемых субъектов выявлять именно конфликтующие пары даже в тех случаях, когда итоговый рейтинг субъектов исследования в традиционных методах этого выполнить не позволяет.

Выявление конфликтных пар на этапе скрытого конфликта, т.е. когда риск влияния на бизнес-процесс еще минимален, позволяет своевременно принимать адекватные рискам управленческие решения и существенно снизить потенциальные потери для компании.

*Библиографический список*

1. Kraev V.M., Prosvirina N.V., Tikhonov A.I. Lecture Notes in Networks and Systems. Springer, 2020. P. 475-485.
2. Краев В.М., Тихонов А.И. Риск-менеджмент в управлении кадрами // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2016. № 8-2 (21). С. 22-25.
3. Novikov S.V., Tikhonov G.V. Journal of Physics: Conference Series. 1515(3). 2020. 032012.
4. Thomas L. Saaty. Decision making with the analytic hierarchy process. Int. J. Services Sciences. 2008. Vol. 1. No. 1. P. 83-98.
5. Tikhonov A.I., Sazonov A.A., Boginsky A.I. Lecture Notes in Networks and Systems. Springer, 2020. P. 650-662.
6. Shankar E., Perumal A., Sait R., Pustokhina I., Pustokhin D.A. International Journal of K. Advanced Science and Technology. 2020. Vol. 29 (8 Special Issue). P. 676-687.
7. Wei Gu, Thomas L. Saaty. Predicting the Outcome of a Tennis Tournament: Based on Both Data and Judgments. Journal of Systems Science and Systems Engineering. 2019. Vol. 28 (3). P. 317-343.
8. Kazutomo Nishizawa. Mutual Evaluation and Solution Method. Chapter 20 in book Smart Innovation, Systems and Technologies. I. Czarnowski et al. (eds.), Intelligent Decision Technologies. 2019. P. 231-240.