

УДК 004.853

doi: 10.53816/20753608_2025_1_9

**ПОДХОД К АНАЛИЗУ ВОЕННО-ПОЛИТИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ
И ПРОГНОЗИРОВАНИЮ ВОЕННЫХ УГРОЗ
НА ОСНОВЕ АССОЦИАТИВНОГО АНАЛИЗА**

**AN APPROACH TO THE ANALYSIS OF THE MILITARY AND POLITICAL
SITUATION AND FORECAST OF MILITARY THREATS BASED
ON ASSOCIATION RULE MINING**

П.Н. Афонин¹, А.Н. Проников², чл.-корр. РАРАН А.М. Сазыкин^{3,4}, П.А. Фалеев²

*¹Российская таможенная академия, ²Военно-космическая академия им. А.Ф. Можайского,
³Михайловская военная артиллерийская академия, ⁴НПО Спецматериалов*

P.N. Afonin, A.N. Pronikov, A.M. Sazykin, P.A. Faleev

В работе представлен подход к формализации выявления неявных закономерностей между признаками состояний военно-политической обстановки и социально-экономической ситуации в режиме реального времени для нескольких тысяч переменных модели обстановки. Указанный подход предлагается применять для решения задач мониторинга военно-политической и социально-экономической обстановки в странах и регионах, всестороннего оценивания обстановки и прогнозирования угроз в различных сферах. Рассмотрены современные исследования в области моделирования военно-политической обстановки. Предложен способ автоматической разработки модели военных угроз для их выявления в режиме реального времени.

Ключевые слова: ассоциативные правила, анализ военно-политической обстановки, военные угрозы, моделирование обстановки, интеллектуальный анализ данных.

The paper presents an approach to real-time formalizing the identification of implicit patterns between the military and political situation and the socio-economic situation state indicators for several thousand variables of the situation models. The approach is suggested to be used when solving the tasks of military and political, socio-economic situation monitoring in countries and regions, comprehensive situation assessment and forecasting threats in various domains. The paper addresses contemporary studies related to military and political situation modelling, and offers automated military threats modelling procedures for the threats real-time identification.

Keywords: association rules, military and political situation analysis, military threats, situation modeling, Data Mining.

Введение

В условиях конкуренции основных мировых цивилизаций [1] и неравномерности экономического и политического развития государств приоритетной оценке подлежит потенциал между-

народных конфликтов. Стремление Западной цивилизации сохранить курс на глобализацию приводит к возникновению противоречий как между основными мировыми цивилизациями, так и между странами, являвшимися недавними союзниками. Противоречия разрешаются военным

путем как обычными средствами вооружения, так и гибридными на Ближнем Востоке, в Афганистане, Восточной Европе, Африке, Латинской Америке и установлением подконтрольных глобальному управлению политических режимов. Война переносится в сферу человеческих ценностей [2].

Высокая динамика изменения потенциала международных конфликтов, сокращение времени на подготовку начальных операций по развязыванию агрессии, высокая маневренность боевых формирований и пространственный размах военных действий, расширение масштаба воздействия боевых систем, смещение центра военных действий в воздушно-космическую и информационную сферы, использование новых форм и способов применения вооруженных сил, затрагивающих все сферы существования человеческих цивилизаций, ставят две актуальные задачи.

Прогнозирование военных угроз, развития военно-политической обстановки в регионах и социально-экономической ситуации в странах Западной цивилизации на основе анализа всех сфер существования мировых цивилизаций.

Мониторинг изменения военных сил государств и коалиций, военно-политической обстановки и социально-экономической ситуации в режиме реального времени в едином информационном признаковом пространстве с системных позиций.

Размерность информационного признакового пространства определяется мощностью множества информационных признаков представления состояний военно-политической обстановки, функциональной сложностью объектов, подлежащих мониторингу, глубиной и горизонтом прогнозирования (меняются не только названия признаков и методики их оценивания, но само определение признаков) и может достигать нескольких тысяч измерений.

Краткий анализ современного состояния исследований в области моделирования военно-политической обстановки

В настоящее время вопросы моделирования военно-политической обстановки, международных отношений и социально-экономической ситуации получили широкое распространение на Западе. Математическое моделирование военно-политической обстановки с системных пози-

ций, рассматривающее все сферы государства, имеющие отношение к возникновению вооруженных конфликтов, отмечается еще в 1960-х годах в проекте Рудольфа Раммеля «Размерность нации» (The Dimensionality of Nations (DON)) [3]. С этого же времени до сих пор актуальны результаты исследований в рамках проектов «Корреляты войны» (Correlates of War) [4, 5], «Обзор интерактивности мировых событий» (World Event/Interaction Survey (WEIS)) [6], модели KEDS (Kansas Event Data System) и CAMEO (Conflict and Mediation Event Observations) [7]. В 2007–2011 годах в интересах DARPA велись разработки «Интегрированной системы раннего предупреждения конфликтов» (ICEWS) [8].

Вопросы моделирования военно-политической обстановки исследовались и в отечественной науке. В этой области ведущими политологами МГИМО открыт проект «Политический атлас современности» [9]. В рамках проекта разработана система индексов на основе 187 атрибутивных признаков политических процессов в государствах. Представление данных основано на множественности измерений и интегративности данных. Оценка состояния политических процессов государства осуществляется статистическими методами.

Вопросам военного прогнозирования посвящены научные исследования некоторых отечественных научно-исследовательских и образовательных учреждений. К результатам отечественных исследований в области прогнозирования военных угроз относится динамическая модель военно-политического баланса [8], основанная на методе сравнительного анализа и статистических методиках, предназначенная для выявления военных угроз в режиме реального времени. Следует заметить, что метод сравнительного анализа использует лишь явные, научно обоснованные закономерности развития военно-политической обстановки и возникновения военных угроз. Вместе с тем системный анализ политических и военных событий, основанный на многомерной модели представления данных в информационном признаковом пространстве размерностью в тысячи измерений, должен учитывать и подводную часть информационного айсберга — неявные закономерности между информационными признаками изменения военно-политической обстановки.

Определение 1. Под неявными закономерностями военно-политической обстановки будем понимать не установленные научно, но потенциально возможные или ситуационно проявляющиеся связи между информационными признаками состояний военно-политической обстановки.

Класс задач извлечения скрытых зависимостей из большого объема сложно структурированных разнородных данных в целях принятия решения связан с концепцией больших данных (Big Data) и решается методами интеллектуального анализа данных (Data Mining). Некоторые из методов интеллектуального анализа данных используются разведсообществом США для прогнозирования военно-политической обстановки и социально-экономической ситуации, оценки боевого потенциала противника [8, 10–13]. К ним относятся некоторые виды статистического анализа информации, использующиеся в политологии, например, статистика хи-квадрат, корреляционный анализ, множественный регрессионный анализ, факторный анализ, дискриминантный анализ, причинный анализ [9, 14–20]. Они позволяют выявить скрытые зависимости лишь между несколькими признаками.

Основным недостатком указанных методов является вычислительная сложность решения систем статистических уравнений для установления зависимости между множеством признаков одновременно и невозможность их решения для нескольких тысяч переменных в режиме реального времени. Одним из направлений интеллектуального анализа данных, позволяющих решать задачу установления неявных закономерностей в большом объеме данных, является ассоциативный анализ [21, 22].

Целью данной статьи является постановка задачи установления неявных закономерностей изменения военно-политической обстановки на основе значений информационных признаков изменения состояний военно-политической обстановки и социально-экономической ситуации средствами ассоциативного анализа.

Подходы к определению вида модели ассоциативного правила

Впервые вербальная постановка задачи выявления скрытых зависимостей прозвучала

в антропологии. Ее сформулировал основоположник факторного анализа Френсис Гальтон (1822–1911). Он выдвинул гипотезу, в соответствии с которой согласованные изменения ряда измеренных признаков индивидов могут порождаться общей причиной — скрытым фактором, который сам по себе непосредственно не может быть измерен.

Данная гипотеза использует метод сопутствующих изменений для отыскания причинно-следственных связей из целостной совокупности измеренных признаков. Сущность данного метода заключается в следующем: если изменение одного набора признаков всякий раз вызывает изменение другого набора признаков, то события, описываемые первым набором признаков, вероятно, являются причиной для событий, описываемых другим набором признаков. Однако в действительности сопутствующие изменения проявляются не всегда, и установление причинно-следственных связей между событиями, описываемыми большими наборами признаков, становится сложной научной задачей, которая может быть решена методами интеллектуального анализа данных.

В сфере интеллектуального анализа данных задача выявления скрытых зависимостей возникла из необходимости анализа больших объемов транзакционных наборов данных, к которым относились данные кассовых аппаратов сети гипермаркетов, и была решена с помощью ассоциативных правил. Первый алгоритм поиска ассоциативных правил был разработан сотрудниками исследовательского центра IBM Almaden в 1993 году [23].

Определение 2. Ассоциативное правило — это упорядоченная совокупность $\langle Y_i, Y_{i+1} \rangle$ двух непересекающихся множеств признаков описаний объектов, именуемых соответственно условием и следствием ассоциативного правила $Y_i \rightarrow Y_{i+1}$ [23–25], удовлетворяющих мерам качества ассоциативного правила.

Выбор мер качества ассоциативного правила определяется видом модели ассоциативного правила. В настоящее время можно выделить следующие основные модели ассоциативных правил: модель типа поддержка–уверенность, модель типа поддержка–уверенность–зависимость, модель типа уверенность–зависимость–причинность [21, 25].

Минимальные пороги поддержки и уверенности определяют минимальную статистическую обоснованность гипотезы — предполагаемого ассоциативного правила. Максимальные значения поддержки и уверенности позволяют эксперту избавиться от информационного шума — хорошо ему известных, наиболее часто встречающихся зависимостей. На плоскости поддержка–уверенность данные меры качества ассоциативного правила образуют границы окна, ограничивающего поток выявляемых закономерностей (рис. 1).

Если военно-политическое руководство зажато в тисках своей «ситуационной комнаты» (например, Б. Обама в руках Б. Бернанке — главы ФРС, Х. Клинтон — госсекретаря США, Дж. Сороса — президента Фонда Сороса, З. Бжезинского — попечителя Центра стратегических и международных исследований, Д. Блэйра — бывшего главы Национальной разведки и др.), то в этом случае следует выявлять правила наиболее вероятные и шаблонные, с наибольшими значениями поддержки и уверенности (прямоугольник 1 на рис. 1).

Если военно-политическое руководство образуют неординарные, волевые личности и суверенные лидеры, к коим следует отнести, например, выдающегося русского полководца генералиссимуса Суворова А.В., нашего Верховного главнокомандующего и других исторических личностей России, принимающих нестандартные решения, то выявляемые ассоциативные правила следует отнести, скорее, к исключениям.

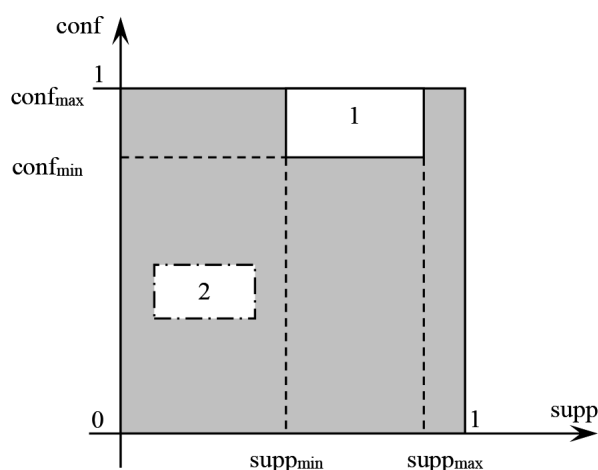


Рис. 1. Ограничения поддержки и уверенности ассоциативных правил

В этом случае окно ограничений может значительно сместиться к низким значениям поддержки, а при достаточном для вскрытия неявных закономерностей изменении военно-политической обстановки количестве правил — и уверенности (прямоугольник 2 на рис. 1). Однако, чтобы правила были статистически значимы и отражали реальные зависимости событий, рассматривают другие показатели качества ассоциативного правила — показатели значимости — зависимость (лифт) и леверидж.

В модели типа уверенность–зависимость–причинность мерами качества ассоциативного правила являются уверенность ассоциативного правила $X \rightarrow Y$, зависимость ассоциативного правила $X \rightarrow Y$ и коэффициент регрессии случайного события X и случайного события Y .

Определение 3. Коэффициент регрессии $R(X, Y)$ случайного набора событий — условия X ассоциативного правила $X \rightarrow Y$ и случайного набора событий — следствия Y ассоциативного правила $X \rightarrow Y$ есть мера причинно-следственной зависимости наборов событий и определяется как разность условных вероятностей набора событий Y при наступлении событий X и при отсутствии событий X :

$$R(X, Y) = P(Y / X) - P(Y / \bar{X}).$$

Постановка задачи ассоциативного анализа военно-политической обстановки

В области ассоциативного анализа военно-политической обстановки поиск ассоциативных правил можно интерпретировать как выявление скрытых зависимостей между объектами военной деятельности на основе их признаковых описаний. При этом как условие, так и следствие ассоциативного правила содержат множества информационных признаков объектов военной деятельности.

Используем метод сопутствующих изменений в области выявления скрытых зависимостей при анализе военно-политической обстановки. Предположим, что согласованные изменения информационных признаков функционирования объектов военной деятельности могут порождаться общей причиной — скрытым фактором,

например приказом высшего военно-политического руководства государства или планом боевой подготовки какого-либо формирования вооруженных сил иностранных государств. По понятным причинам мы не можем знать все планы высшего военно-политического руководства иностранных государств, но их подготовка и реализация связаны с изменением множества информационных признаков объектов военной деятельности, причем не обязательно косвенных, но и прямых: состав, структура и дислокация формирований вооруженных сил иностранных государств, численность вооружения и военной техники, их оперативно-тактические и тактико-технические характеристики, характеристики элементов оперативного оборудования территории, значимые события в военно-политической сфере (например, «прибытие директора ЦРУ», «возникновение вооруженного конфликта») и другие (рис. 2).

Таким образом, ассоциативный анализ военно-политической обстановки и социально-экономической ситуации реализует этап обуче-

ния информационной системы, в результате которого создается модель знаний об объектах военно-политической и социально-экономической деятельности в виде ассоциативных правил (шаблонов) закономерностей, зависимостей некоторых неизвестных (искомых, целевых) свойств объектов от их признаков образов. Ассоциативные правила (шаблоны) можно представить в виде дерева правил закономерностей (последовательностей шаблонов) военно-политической деятельности, в котором каждой ветви соответствует последовательность реализации (в том числе неявных) закономерностей военно-политической деятельности. Все наибольшие последовательности образуют сценарии развития военно-политической обстановки.

Определение 4. Сценариями развития военно-политической обстановки называются все различные последовательности правил (шаблонов) закономерностей военно-политической деятельности, состоящие из наибольшего количества ассоциативных правил.

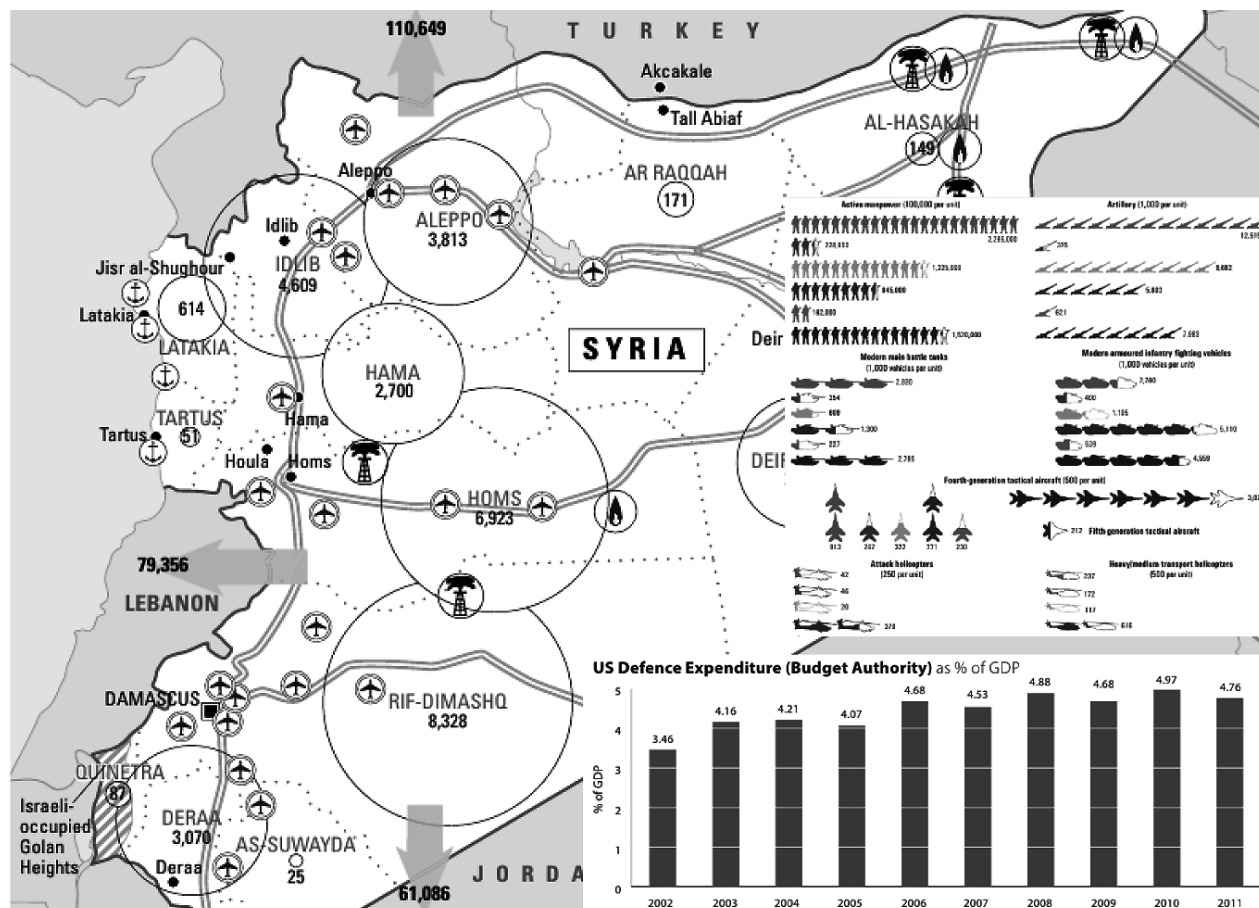


Рис. 2. Пример информационных признаков военно-политической и социально-экономической деятельности [26]

Определение 5. Сценарии развития военно-политической обстановки, завершающиеся целевыми признаками, соответствующими возникновению военных угроз, называются моделями возникновения военных угроз.

После обучения информационной системы, на втором этапе — этапе применения, используя модели возникновения военных угроз, информационная система определяет целевые свойства других (не принадлежащих обучающей выборке) объектов заданной совокупности, которые могут быть использованы, например, для прогнозирования возникновения военных угроз и принятия решений.

Сформулируем постановку задачи ассоциативного анализа военно-политической обстановки.

Пусть X — множество объектов военно-политической и социально-экономической деятельности:

$$X = \{x_1, x_2, \dots, x_m, \dots\},$$

X' — множество объектов, имеющих известные информационные признаки $X' \subseteq X$:

$$X' = \{x_1, x_2, \dots, x_m, \dots\},$$

P — множество информационных признаков объектов:

$$P = \{p_1, p_2, \dots, p_n\},$$

$P_j (j = \overline{1, n})$ — множество допустимых значений j -го информационного признака:

$$P_j = \{p_{1j}, p_{2j}, \dots, p_{sj}\}, s = |P_j|,$$

Y — множество значений целевых (зависимых) информационных признаков объектов военной деятельности.

Тогда определение значений неизвестных целевых признаков объектов Y военной деятельности (например, возникновения военных угроз) осуществляется через установление закономерности военно-политической обстановки, представляемой в виде отображения f :

$$f: X \rightarrow Y$$

множества объектов военно-политической и социально-экономической деятельности X , представляемых в виде информационных признаков

$$x_i = \{p_{i1}, p_{i2}, \dots, p_{in}\}, i = \overline{1, m}$$

во множество Y , значений неизвестных (целевых) информационных признаков объектов.

Для установления данной закономерности f в целом для всех (в том числе не имеющих известные целевые признаки) объектов X военно-политической деятельности, необходимо рассмотреть обучающую выборку, представляющую собой известные прецеденты $\langle X', Y \rangle$ — известные значения исходных X' и соответствующих им целевых Y признаков. Обобщение данных прецедентов в виде модели g знаний об объектах военно-политической деятельности позволит установить вероятные закономерности для всего множества объектов X .

Следовательно, на этапе обучения требуется установить такие ассоциативные правила, то есть построить такую модель знаний об объектах военно-политической и социально-экономической деятельности в виде ассоциативных правил (шаблонов) закономерностей военно-политической деятельности — функцию g :

$$g: X \rightarrow Y,$$

которая приближала бы функцию f на всем множестве объектов X , то есть устанавливала бы закономерности военно-политической деятельности, в том числе на множестве $X \setminus X'$ — невыявленных объектах или объектах военно-политической деятельности с неизвестными информационными признаками с заданной степенью точности.

При этом любому признаковому описанию объектов $x_i = \{p_{i1}, p_{i2}, \dots, p_{in}\}$ ставятся в соответствие некоторые закономерности военно-политической деятельности $Y_i \rightarrow Y_j$, выражаемые через значения целевых информационных признаков объектов военной деятельности посылок Y_i и заключений Y_j ассоциативного правила. В дальнейшем по признаковому описанию Y_j объектов, отнесенных к следствиям, выявим новые закономерности военно-политической деятельности $Y_j \rightarrow Y_{j+1}$, так что наборы признаковых описаний

посылок ассоциативных правил будут образовывать последовательности Y_j, Y_{j+1}, \dots .

Такая задача решается на основе структуры ассоциативной (алгебраической) сети [21] методами ассоциативной классификации [21, 22], когда в качестве следствия ассоциативного правила выступает метка класса или варианта решения. При этом последовательности наборов признаков описаний посылок ассоциативных правил объединяются в префиксное дерево последовательностей (FP-tree) [27, 28]. Заданием отношения порядка на множестве ассоциативных правил, позволяющем отсекалть «плохие» правила, создается новая структура — CR-tree, в которой порядок определяется рангом и общностью правила. Ранг правила учитывает уверенность, поддержку и количество признаков описаний условия правила. Общность правила учитывает вложенность посылок правила.

Используем префиксное дерево последовательностей для объединения последовательностей $Y_i, Y_{i+1}, \dots, Y_{i+k}$ признаков описаний посылок ассоциативных правил в виде:

$$I = \langle Y_i, Y_{i+1} \rangle, \langle Y_{i+1}, Y_{i+2} \rangle, \dots, \langle Y_{i+k}, Y_{i+k+1} \rangle.$$

Определение 6. Длиной последовательности I называется количество наборов значений целевых информационных признаков в данной последовательности.

Зададим отношение порядка на множестве последовательностей ассоциативных правил. Оно будет учитывать не только ранг правила и его общность, но и общность связей ассоциативных правил в последовательности. На основе данного отношения порядка будем отсекалть «плохие» ассоциативные правила.

Определение 7. Правило $Y_i \rightarrow Y_{i+1}$ является более общим в префиксном дереве последовательностей по отношению к правилу $Y_j \rightarrow Y_{j+1}$, если $Y_i \subseteq Y_j$ [27, 29].

Определение 8. Правило $Y_i \rightarrow Y_{i+1}$ имеет больший ранг в префиксном дереве последовательностей, чем правило $Y_j \rightarrow Y_{j+1}$, если оно имеет более высокую уверенность, при равных значениях уверенности — более высокую поддержку, а при равных значениях уверенности и поддержки — меньшее число значений целевых информационных признаков (по свойству антимонотонности) [27, 29]:

$$1) \text{ conf}(Y_i \rightarrow Y_{i+1}) > \text{ conf}(Y_j \rightarrow Y_{j+1}) \text{ либо}$$

$$2) \text{ conf}(Y_i \rightarrow Y_{i+1}) = \text{ conf}(Y_j \rightarrow Y_{j+1}),$$

$$\text{ supp}(Y_i \rightarrow Y_{i+1}) > \text{ supp}(Y_j \rightarrow Y_{j+1}) \text{ либо}$$

$$3) \text{ conf}(Y_i \rightarrow Y_{i+1}) = \text{ conf}(Y_j \rightarrow Y_{j+1}),$$

$$\text{ supp}(Y_i \rightarrow Y_{i+1}) = \text{ supp}(Y_j \rightarrow Y_{j+1}) \mid Y_i| < |Y_j|.$$

Определение 9. Последовательность I_1 называется менее общей в префиксном дереве последовательностей, чем последовательность I_2 , если I_1 содержится в I_2 .

Определение 10. Последовательность

$$I_1 = \langle Y_i, Y_{i+1} \rangle, \langle Y_{i+1}, Y_{i+2} \rangle, \dots, \langle Y_{i+k}, Y_{i+k+1} \rangle$$

содержится в последовательности

$$I_2 = \langle Y_j, Y_{j+1} \rangle, \langle Y_{j+1}, Y_{j+2} \rangle, \dots, \langle Y_{j+l}, Y_{j+l+1} \rangle,$$

если все наборы значений целевых информационных признаков последовательности I_1 входят в наборы последовательности I_2 и при этом сохраняется порядок наборов:

$$\begin{aligned} & \forall (\langle Y_i, Y_{i+1} \rangle \in I_1) \exists \\ & \exists (\langle Y_j, Y_{j+1} \rangle \in I_2, \langle Y_{p-1}, Y_p \rangle \in I_2, j < p) \times \\ & \times ((Y_i \subseteq Y_j) (Y_{i+1} \subseteq Y_p)). \end{aligned}$$

Определение 11. Последовательность имеет наибольшую длину, если она не содержится ни в какой другой последовательности.

Таким образом, задачу ассоциативного анализа военно-политической обстановки сформулируем следующим образом: найти все различные последовательности наибольшей длины

$$\{\langle Y_i, Y_{i+1} \rangle, \langle Y_{i+1}, Y_{i+2} \rangle, \dots, \langle Y_{k-1}, Y_k \rangle\}$$

отображений

$$f : X \rightarrow Y_i \times Y_{i+1}$$

множества известных признаков описаний объектов X военно-политической деятельности в два непересекающихся подмножества $Y_i \subseteq Y$

и $Y_{i+1} \subseteq Y$, $Y_i \cap Y_{i+1} = \emptyset$ значений целевых информационных признаков Y , соответствующих условиям и следствиям ассоциативных правил $Y_i \rightarrow Y_{i+1}$.

Если следствие $Y_{i+1} \subseteq Y$ одного из ассоциативных правил последовательности I содержит набор значений информационных признаков, соответствующих военной угрозе, то сценарий развития военно-политической обстановки, соответствующий данной последовательности, является моделью возникновения военных угроз.

Заключение

Предложенный в работе подход позволит на основе выявления ассоциативных правил и построения их последовательностей автоматически разрабатывать модель военных угроз и выявлять их в режиме реального времени. Разработка такой модели может осуществляться, например, как на основе мониторинга открытых источников информации, так и закрытых данных. При этом отсутствие информации по наиболее важным мероприятиям противника, что, очевидно, и должно быть при тщательной маскировке и дезинформации, может быть восполнено за счет анализа шаблонов в его действиях. К сожалению, при отсутствии шаблонов в действиях противника выявить военные угрозы сложнее. Однако такая задача также может быть решена за счет снижения пороговых значений показателей ассоциативных правил, так как логика проведения каждого мероприятия военно-политической деятельности не может быть существенно изменена или замаскирована до степени невозможности распознавания средствами интеллектуально-го анализа данных.

Список источников

1. Huntington Samuel P. The Clash of Civilizations and the Remaking of World Order, New York, Simon & Schuster, 1996. 410 p.
2. Александров М.В. Мотивация поведения на международной арене: о соотношении национальных ценностей и национальных интересов во внешней политике государства // Некоторые аспекты анализа военно-политической обстановки; под ред. А.И. Подберезкина, К.П. Боришполец. М.: МГИМО(У), 2014. С. 556–568.
3. Rummel Rudolph J. The Dimensionality of Nations Project. In Comparing Nations: The Use of Quantitative Data in Cross-National Research. Ed.: Richard Merritt and Stein Rokkan. New Haven: Yale University Press, 1966. Pp. 109–130.
4. Singer, David J. Models, Methods and Progress in World Politics: A Peace Research Odyssey. Boulder, Col.: Westview Press, 1990. 314 p.
5. Correlates of War: сайт. Филадельфия. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.correlatesofwar.org> (дата обращения: 21.10.2024).
6. McClelland, Charles. World Event/Interaction Survey (WEIS) Project, 1966–1978. ICPSR Study No. 5211, 1999. 32 p.
7. The GDELT Project: офиц. сайт. Джорджтаун. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gdeltproject.org/data/.html#documentation> [Электронный ресурс] (дата обращения: 21.10.24).
8. Стратегическое прогнозирование и планирование внешней и оборонной политики: монография: в 2 т. Т. 1: Теоретические основы системы анализа, прогноза и планирования внешней и оборонной политики; под ред. А.И. Подберезкина. Моск. гос. ин-т междунар. отношений (ун-т) МИД России, центр военно-полит. исследований. М.: МГИМО–Университет, 2015. 796 с.
9. Попова О.В. Политический анализ и прогнозирование: учебник. М.: Аспект Пресс, 2011. 464 с.
10. Jonathan Lockwood and K. Lockwood, The Lockwood Analytical Method for Prediction (LAMP) // Defense Intelligence Journal, 3(2), 1994. Pp. 47–74.
11. Hopkins R. Warnings of Revolution: A Case Study of El Salvador (Washington, DC: Center for the Study of Intelligence, 1980) TR 80-100012.
12. Feder Stanley A. Factions and Policon: New Ways to Analyze Politics. Studies in Intelligence 31, no. 1 (Spring 1987): 41–57. In Inside CIA's Private World: Declassified Articles from the Agency's Internal Journal, 1955–1992, ed. H. Bradford Westerfield, 274–292. New Haven, CT: Yale University Press, 1995.
13. Vipin Kumar. Army High Performance Computing Research Center Department of Computer Science, University of Minnesota. URL: <http://www.cs.umn.edu/~kumar> (дата обращения: 03.09.2024).
14. Анисимов В.Г., Анисимов Е.Г., Николаев Г.А., Сауренко Т.Н. Методический подход к

экспресс-оценке политической и военно-политической обстановки // Вестник Академии военных наук. 2021. № 3 (76). С. 60–68.

15. Ямпольский С.М. и др. Научно-методические основы информационно-аналитического обеспечения деятельности органов государственного и военного управления в ходе межведомственного информационного взаимодействия. М.: Военная академия Генерального штаба Вооруженных Сил Российской Федерации, Военный институт (управления национальной обороной), 2019. 146 с.

16. Чварков С.В. и др. Учет неопределенности при формировании планов инновационного развития военно-промышленного комплекса // Актуальные вопросы государственного управления Российской Федерации: сб. мат. круглого стола. М.: Военная академия Генерального штаба Вооруженных Сил Российской Федерации, Военный институт (Управления национальной обороной), 2018. С. 17–25.

17. Анисимов Е.Г. и др. Межведомственное информационное взаимодействие в сфере обороны Российской Федерации. М.: Военная академия Генерального штаба Вооруженных Сил Российской Федерации, Военный институт (управления национальной обороной). 2017. 198 с.

18. Анисимов В.Г. и др. Математические методы и модели в военно-научных исследованиях: Том 2. М.: Военная академия Генерального штаба Вооруженных Сил Российской Федерации, 2017. 466 с.

19. Ямпольский С.М. и др. Научно-методические основы модельного подхода в обеспечении деятельности органов военного управления. Москва: Военная академия Генерального штаба Вооруженных Сил Российской Федерации, 2020. 155 с.

20. Анисимов Е.Г. и др. Типовые модели и алгоритмы задач поддержки принятия решений при управлении обеспечивающим компонентом военной организации государства. М. Военная академия Генерального штаба Вооруженных Сил Российской Федерации, 2019. 141 с.

21. Городецкий В.И., Самойлов В.В. Ассоциативный и причинный анализ и ассоциативные байесовские сети // Труды СПИИРАН. 2009. № 9. С. 13–65.

22. Качура Я.О., Сапрыкин Д.И., Фалеев П.А. Моделирование военно-политической деятельности государств методами ассоциативного анализа в системах поддержки принятия решений // Труды ВКА им. А.Ф. Можайского. 2018. № 1. С. 19–29.

23. Agrawal R, Imielinski T., Swami A. Mining association rules between sets of items in large databases// Proc. of the ACM SIGMOD Conf. on Management of Data. Washington, D.C. 1993.

24. Adamo J.-M. Data Mining for Association Rules and Sequential Patterns. Springer, 2000.

25. Zhang C., Zhang S. Association rule mining. Springer, 2002. 240 p.

26. The International Institute of Strategic Studies (IISS). The Military Balance. London: IISS, 2013. 572 p.

27. Городецкий В.И., Тушканова О.Н. Ассоциативная классификация: аналитический обзор. Ч. 1 // Труды СПИИРАН. 2015. № 1. С. 183–203.

28. Городецкий В.И., Тушканова О.Н. Ассоциативная классификация: аналитический обзор. Ч. 2 // Труды СПИИРАН. 2015. № 2. С. 212–240.

29. Han J., Pei J., Yin Y. Mining frequent patterns without candidate generation. Proceedings of the ACM SIGMOD Intern. Conf. on Management of Data. Dallas: ACM, 2000. Pp. 1–12.