

УДК: 20.53.19, 28.23.13

В. А. Колесов

Военно-космическая академия им. А. Ф. Можайского

Е. Г. Воробьев

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина)

Метод распознавания процесса изменения военно-политической обстановки

Рассматривается метод распознавания процессов изменения военно-политической обстановки в мире. Метод позволяет прогнозировать время и возможный тип конфликта или целенаправленно осуществлять поиск ранее не отмеченных событий, повышая достоверность полученных результатов. Приводится графический вариант эталонного описания нарастания напряженности во время возможности возникновения вооруженного конфликта.

Анализ военно-политической обстановки, модуль визуализации, эталонное описание нарастания напряженности международной обстановки, последовательное распознавание образов

Задачами анализа процесса изменения военно-политической обстановки (ВПО) являются [1], [2]:

- определение замыслов руководства иностранных государств на достижение политических целей военными средствами;
- заблаговременное прогнозирование практических мероприятий руководства иностранных государств по использованию силы в качестве средства достижения своих политических целей;
- прогнозирование возможных сроков, масштабов и характера возможного конфликта.

Одним из требований, предъявляемых к системе анализа ВПО, является целенаправленность, которая достигается правильным определением целей и задач анализа ВПО на основе ее глубокого знания с возможностью прогноза ее развития в нестабильном регионе.

Анализ математических методов, применяемых для анализа военно-политической обстановки. Метод (греч. *methodos* – путь исследования, учение) – способ достижения какой-либо цели, совокупность приемов или операций практического или теоретического познания действительности. Метод складывался в науке как результат осмысления неких комплексных совокупностей конкретного опыта и связан с применением теоретических знаний. В широком смысле под термином *метод* понимается сознательный способ достиже-

ния результата, решения поставленных задач. Метод предполагает последовательность действий на основе осознанного, четко сформулированного и контролируемого плана, предпринимаемых в процессе познавательной деятельности.

К известным математическим средствам, применяемым в сфере прикладного анализа процессов развития ВПО, относятся [3]–[6]: сетевые модели, анализ при помощи простых и сложных индикаторов, факторный анализ, анализ корреляций, регрессий, тенденций, спектральный анализ, экстраполяция и методы распознавания образов.

Распознавание образов – это методы, формирующие правила классификации образов, с обучением (без обучения). Задачу распознавания образов можно охарактеризовать тремя параметрами:

- способом, которым описываются распознаваемые объекты;
- правилами классификации образов;
- видом описания классифицируемых объектов.

Известны следующие методы распознавания образов [3], [6]:

1. Использующие евклидовы пространства описаний.

Предполагается, что есть известное множество $C = \{C_i\}$, состоящее из k взаимно исключающих классов объектов. Каждый объект представляется набором результатов измерений, назы-

ваемым его описанием. Одно измерение – это точка на некоторой шкале, а шкалы в свою очередь определяют пространство описаний D . Таким образом, описание объекта – это точка x в пространстве D . Возможно многоэтапное распознавание образов. При решении сложных задач распознавания часто используется последовательное распознавание образов. При этом вводят различные по значимости классы объектов.

2. Использующие неевклидово пространство.

Грамматическая классификация образов.

Применяется для задания одного из известных алфавитов исходя из свойств анализируемого объекта. Основывается на том, что используется грамматика G , порождаемый ею язык $L(G)$, множество терминальных символов T_c , множество всех цепочек $T_{ц}$, которые можно построить из $T_{обр}$. Задача лингвистического распознавания языка (лингвистической классификации образов) состоит в том, чтобы за конечное число шагов выяснить, принадлежит ли произвольная цепочка $T_{пр}$ множеству $L(G_{пр})$ или $L(G)$. При построении алгоритма язык $L(G)$ называют рекурсивным, а грамматику G – разрешаемой.

Последовательное распознавание образов.

Классифицируемый объект предъявляется на входы множества из n детекторов признаков, которые независимо и параллельно вычисляют n измерений, определяющих вектор описания реализации $x = (x_1, \dots, x_n)$. Измерениям назначаются (приписываются) веса $\{a_i\}$ и оценивается степень соответствия реализации и эталона с помощью выбранного (обоснованного) коэффициента сходства. Если сумма превышает некоторый порог, то объект считается членом класса 1; в противном случае объект считается членом класса 0.

Метод распознавания процесса изменения военно-политической обстановки. Метод распознавания процесса обострения военно-политической обстановки предполагает использование следующих исходных данных:

- множество эталонов событий $S_{эт} = \{s_{эт1}', s_{эт2}', \dots, s_{этn}'\}$;
- множество наблюдаемых событий $S_{набл} = \{s_{набл1}', s_{набл2}', \dots, s_{наблn}'\}$.

Составными элементами введенных множеств являются:

- эталоны временных интервалов между событиями $T_{эти}$;

- наблюдаемые временные интервалы между событиями $T_{набли}$;

- эталоны временной продолжительности событий $T_{эт.проді}$;

- фактические времена продолжительности событий $T_{набл.врi}$.

При использовании коэффициентов сходства необходимо уточнить объем признаков выборки. При избыточном количестве признаков возможно управляемое сокращение количества признаков в используемой признаковой выборке.

Элементы эталонов и реализаций имеют различную степень значимости, которая учитывается с помощью коэффициента информативности признака:

- эталоны весов событий $W_{эт.собi}$;
- фактические веса событий $W_{набл.собi}$;
- эталоны весов признаков событий $W_{эт.при}$;
- фактические веса признаков событий $W_{набли}$;
- требуемое количество событий $N_{тр.соб}$;
- полученное фактическое количество событий $N_{факт.соб}$;
- требуемое количество признаков событий $N_{тр.пр.соб}$;
- полученное фактическое количество признаков событий $N_{факт.пр.соб}$.

На рис. 1 приведен графический вариант эталонного описания нарастания напряженности во время возможности возникновения вооруженного конфликта с участием как войск стран НАТО, так и наемников и ее спада с учетом мешающих факторов.

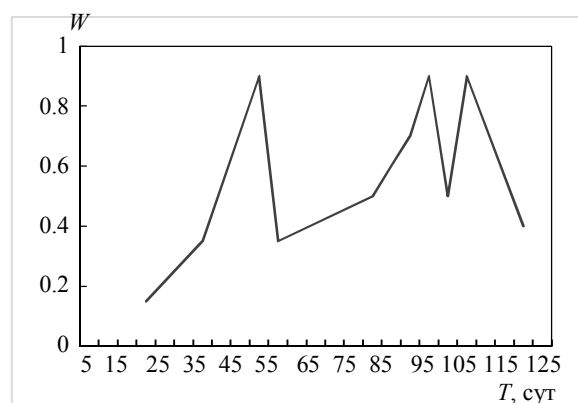


Рис. 1

При этом процедура распознавания процесса изменения ВПО может иметь двойкий характер:

- обработка детерминированной, т. е. априорной информации, полученной в процессе анализа исходных данных;

- обработка стохастической, т. е. случайной информации, определяемой продолжительностью событий, временного интервала между ними и других признаков событий.

Метод позволяет прогнозировать время и возможный тип конфликта или целенаправленно осуществлять поиск ранее не отмеченных событий, повышая достоверность полученных результатов.

Метод распознавания процесса изменения военно-политической обстановки включает в себя следующие этапы:

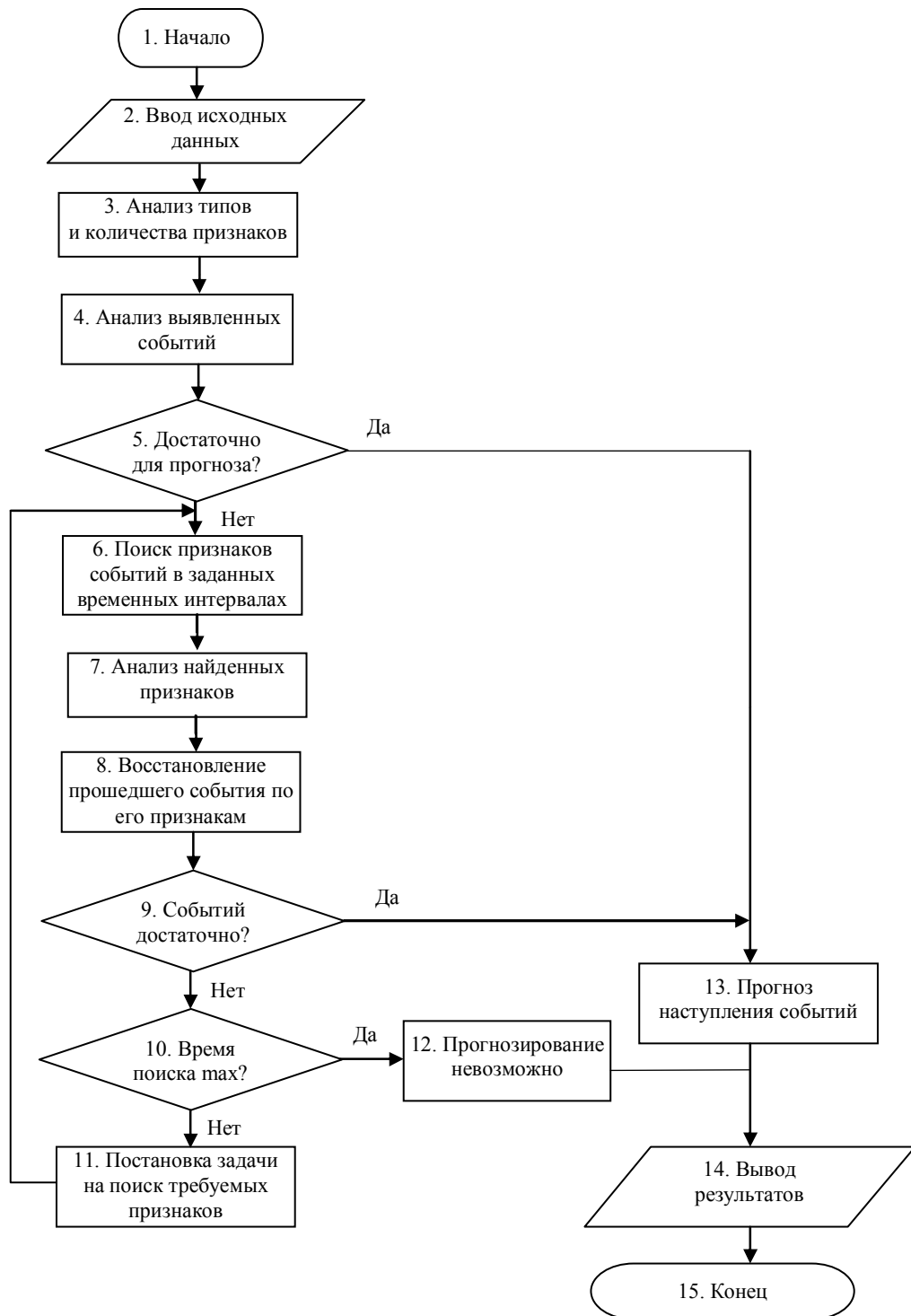


Рис. 2

1. Определение типов и количества необходимых $N_{\text{необх.соб}}$ и возможных $N_{\text{возм.соб}}$ событий и формирование их вербального описания.

2. Обоснование типов $N_{\text{тип.соб}}$ и достаточного количества признаков проявившихся событий $N_{\text{дост.кол.пр.соб}}$.

3. Анализ выявленных событий $S_{\text{набл}} = \{s_{\text{набл}1}, s_{\text{набл}2}, \dots, s_{\text{набл}n}\}$.

4. Поиск признаков пропущенных ранее событий в прогнозируемых временных интервалах $T_{\text{набл}}$.

5. Анализ найденных признаков $N_{\text{факт.соб}i}$.

6. Восстановление прошедшего события по его признакам $N_{\text{тр.пр.соб}} \leq N_{\text{факт.пр.соб}}$.

7. Оценка событий и возможности выдачи прогноза изменения ВПО по полной совокупности событий.

Обобщенная блок-схема метода прогнозирования ВПО с обратной связью (рис. 2) включает в себя 15 блоков.

В блоке 2 происходит ввод исходных данных, которые включают:

- типы и количество необходимых событий $N_{\text{необх.соб}}$;

- типы и количество возможных событий $N_{\text{возм.соб}}$;

- типы и количество признаков, поступивших в систему обработки в качестве исходных данных $N_{\text{факт.кол.пр.соб}}$;

- типы и количество фактических событий $N_{\text{факт.соб}}$;

- фактические веса наблюдаемых событий $W_{\text{набл.соб}i}$;

- множество эталонов событий $S_{\text{эт}} = \{s_{\text{эт}1}, s_{\text{эт}2}, \dots, s_{\text{эт}n}\}$;

- множество наблюдаемых событий $S_{\text{набл}} = \{s_{\text{набл}1}, s_{\text{набл}2}, \dots, s_{\text{набл}n}\}$;

- эталоны временных интервалов между событиями $T_{\text{эт}i}$;

- наблюдаемые временные интервалы $T_{\text{набл}i}$;

- эталоны временной продолжительности событий $T_{\text{эт.прод}i}$;

- фактические времена продолжительности событий $T_{\text{набл.прод}i}$;

- коэффициент сходства $K_{\text{сх}S_{\text{набл}}}$;

- максимальное время поиска признака события $T_{\text{поис.max}i}$.

В блоке 3 происходит анализ типов и количества признаков $N_{\text{факт.кол.пр.соб}}$, поступивших в систему обработки в качестве исходных данных, и выявление событий $N_{\text{факт.соб}}$ на основе обработки массива признаков $N_{\text{факт.кол.пр.соб}}$.

В блоке 4 происходит анализ количества и типов событий (выявление имеющихся) $N_{\text{факт.соб}}$.

В блоке 5 принимается решение о возможности выдачи прогноза по имеющимся в наличии событиям $N_{\text{факт.соб}}$. В случае возможности выдачи прогноза при $N_{\text{факт.соб}} \leq N_{\text{треб.соб}}$ данные поступают в блок 13.

В блоке 6 при недостаточном количестве данных для прогнозирования происходит поиск признаков произошедших событий в заданных временных интервалах с заданными параметрами в различных формах представления информации (материалы министерств иностранных дел, репортажи корреспондентов, аналитические обзоры, периодические издания и др.).

В блоке 7 анализируются выявленные признаки $N_{\text{факт.кол.пр.соб}}$:

- по информативности, коррелированности и весовым коэффициентам;

- по форме представленной информации, в которой данный признак может быть зафиксирован.

В блоке 8 происходит восстановление прошедшего события $S_{\text{вос}}$ по его признакам $N_{\text{факт.кол.пр.соб}}$, выявленным из представленной информации (информативность, весовые коэффициенты, коррелированность).

В блоке 9 принимается решение о возможности выдачи прогноза по восстановленным $S_{\text{вос}}$ и выявленным ранее событиям $S_{\text{набл}}$. При достаточном количестве событий $N_{\text{факт.соб}} + N_{\text{вос.соб}} \leq N_{\text{треб.соб}}$ результат поступает на блок 13, в противном случае принимается решение о невозможности выдачи прогноза.

В блоке 10 принимается решение о продолжении либо прекращении поиска, исходя из заданного максимального времени поиска $T_{\text{поис.max}i}$. При превышении указанного порога $T_{\text{поис.max}i} \leq T_{\text{поис}i}$ информация поступает на блок 12.

В блоке 11 при непревышении максимального времени поиска $T_{\text{поис.max}i}$ определяются недостающие признаки $N_{\text{недост.кол.пр.соб}}$, необходимые для классификации событий. Далее ставится задача поиска необходимых признаков в указанных формах представления информации.

В блоке 12 принимается решение о невозможности прогнозировать изменения ВПО по причине недостаточного количества событий $N_{\text{сум.кол.пр.соб}} \leq N_{\text{тр.кол.пр.соб}}$ и превышения

допустимого времени поиска признаков наступления событий $T_{\text{поис.max}i} \leq T_{\text{поис}i}$.

В блоке 13 происходит прогнозирование ВПО на основании всех имевшихся ранее и поступивших данных.

В блоке 14 происходит вывод результатов либо в виде прогноза изменения ВПО, либо выдается информация о невозможности его выдачи.

Выводы:

1. Метод позволяет прогнозировать время и возможный тип конфликта или целенаправленно осуществлять поиск ранее не отмеченных событий, повышая достоверность полученных результатов.

2. Разработанный метод распознавания процесса изменения ВПО позволяет более достоверно прогнозировать ее развитие и принимать адекватные меры по ее целесообразному изменению.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Боришполец К. П. Методы политических исследований. М.: Аспект Пресс, 2005.
2. Военная доктрина Российской Федерации / МО РФ. М., 2010.
3. Люгер Д. Ф. Искусственный интеллект. М.: Вильямс, 2003.
4. Ростовцев Ю. Г. Математические методы и модели оценивания военно-политической обстановки / МО СССР. М., 1986.
5. Федеральный закон «О безопасности» № 390 ФЗ от 28.12.2010.
6. Хант Э. Искусственный интеллект. М.: Мир, 1978.

V. A. Kolesov

A. F. Mozhaisky Military Space Academy

E. G. Vorobiev

Saint-Petersburg state electrotechnical university «LETI»

METHOD OF A MILITARY-POLITICAL SITUATION CHANGE RECOGNITION PROCESS

In article the method of recognition of processes of change of a military-political situation in the world is considered. The method allows to predict time and possible type of the conflict or purposefully to carry out search of earlier not celebrated events, increasing reliability of the received results. The graphic version of the reference description of increase of intensity during possibility of armed conflict is given.

Analysis of a military-political situation, visualization module, reference description of increase of intensity of an international situation, consecutive recognition of images