DOI: 10.17117/na.2015.11.04.364

Поступила (Received): 23.11.2015

<http://ucom.ru/doc/na.2015.11.04.364.pdf>**Романенко А.И.****Особенности управления авиационными
формированиями в условиях метеорологической
неопределенности****Romanenko A.I.****Features of formation of aviation in the meteorological uncertainty**

В статье рассматриваются основные направления применения метеорологической информации в условиях неопределенности при управлении авиационными формированиями, их преимущества и существенные недостатки

Ключевые слова: стохастическое программирование, математическое описание, алгоритмы получения информации, оптимизация информации, нестационарность

The article considers the main directions of the use of meteorological information in the face of uncertainty in the management of air units, their advantages and significant disadvantages

Key words: stochastic programming, a mathematical description of the algorithms of information, optimizing information unsteadiness

Романенко Александр Иванович

Кандидат технических наук, доцент
Московский государственный университет
технологий и управления им. К.Г.Разумовского
г. Москва, Земляной вал, 73

Romanenko Alexandr Ivanovich

Candidate of Engineering Sciences, Associate
Professor
Moscow state university of technology and
management named K.G. Razumovsky
Moscow, Zemlyanoi Val, 73

Классическое стохастическое программирование обеспечивает решение оптимизационных задач в системах, модели которых наряду с детерминированной составляющей, имеют множество случайных (метеорологических) переменных [1]. Математическое описание функционирования АФ при этом внешне ничем не отличается от соответствующего описания в детерминированной постановке. Однако за видимым сходством скрываются существенные особенности, заключающиеся в том, что в условиях метеорологической неопределенности векторы состояния и исходных переменных АФ представляют собой случайные процессы, порождаемые либо случайными возмущениями на входе, либо случайными начальными условиями, либо неточностью измерений. При этом алгоритмы применения метеорологической информации строятся по трем основным направлениям:

1. Идеализация исследуемых процессов путем осреднения различных показателей и нормативов, связанных с метеорологическими условиями. Одно-

значное их фиксирование при планировании и последующем анализе равносильно предположению о точности предвидения одной из возможных реализаций стохастических условий в момент принятия решений. Данный факт совершенно исключает из поля зрения проблему оптимизации использования метеорологической информации, что негативно влияет на качество построения адекватного механизма оптимизации.

2. «Игра с природой», подразумевающая, что одним из определяющих факторов в процессе принятия решений является внешняя среда или природа, которая может находиться в одном из нескольких неизвестных состояний. В этом случае неопределенность не описывается аппаратом теории вероятностей, и для принятия решения обычно оценивают «наихудшие» ситуации, применяя ряд критериев: среднего выигрыша, осторожного наблюдателя (Вальда), максимакса, пессимизма-оптимизма (Гурвица), Лапласа, минимального риска (Сэвиджа) и др. [2, 4]. Применение данных критериев исключает необходимость повышения качества представления прогностической информации о влияющих метеорологических объектах, так как количественная оценка их связана с обычной констатацией факта наличия возможных реализаций состояния среды.

3. Принятие решения в условиях риска, когда в распоряжении ЛПР имеется информация о вероятностях состояния внешней среды. В качестве критерия оптимальности при этом обычно используется максимум математического ожидания значений функции полезности [3], полученных на множестве исходов функционирования АФ. Другими словами речь идет об оценке «в среднем» с присущими ей недостатками, главный из которых состоит в том, что не исключен случай выбора неоптимального управления для конкретной реализации состояния внешней среды. Кроме того, применение данного направления не обеспечивает максимальной эффективности принимаемых решений, так как не учитывает стохастичности, заложенной в алгоритмы получения информации о соответствующих вероятностях. Это связано с отсутствием достаточной для использования методов классической теории вероятностей статистики, обеспечивающей проведение в одинаковых условиях требуемого количества опытов.

Существенным недостатком всех перечисленных направлений является тот факт, что они не учитывают в полном объеме стохастичности влияния внешней среды (метеорологических условий) на конечный результат функционирования АФ и степени надежности используемой метеорологической информации (например, прогностических методов). Другими словами, построение формальных моделей, в рамках перечисленных направлений, осуществляется с помощью детерминированных методов, что вносит определенность в те ситуации, где ее в действительности не существует. Неточность задания тех или иных параметров при расчетах практически не принимается во внимание или, с учетом определенных предположений и допущений, неточные параметры заменяются экспертными оценками или средними (средневзвешенными) значениями. Возникающие при этом нарушения равенств, балансовых соотношений и т.д. приводят к необходимости варьирования некоторыми параметрами для точного удовлетворения заданных уравнений и получения приемлемого результата. Применение набора стандартных вероятностных понятий и методов так

же часто оказывается неадекватным для описания рассматриваемых ситуаций. Обусловлено это трудностью получения необходимых статистических характеристик, отсутствием в ряде случаев эргодичности процессов и их существенной нестационарностью. Кроме того, например, при управлении поэтапной деятельностью решения на каждом этапе часто зависят от ожидаемых метеорологических условий и результатов, достигнутых ранее. Если же эти результаты не удастся оценить до выполнения всей программы, то проблема оптимизации управления на каждом этапе функционирования АФ не может быть разрешена с помощью традиционных подходов.

Список используемых источников:

1. Вентцель Е.С. Исследование операций. М.: Советское радио, 1972. 240 с.
2. Михайлов В.В., Романенко А.И. Преобразование исходного пространства стохастических признаков в задачах статистического анализа // Системы жизнеобеспечения и управления в чрезвычайных ситуациях. Воронеж: ВГТУ, 2005. С. 81-83.
3. Романенко А.И. Оптимизация использования метеорологической информации для обеспечения безопасности функционирования авиационных формирований // Альманах современной науки и образования 2011. № 1(44). С. 75-76.
4. Шикин Е.В., Чхартишвили А.Г. Математические методы и модели в управлении. М.: Дело, 2004. 440 с.

© 2015, Романенко А.И.

Особенности управления авиационными формированиями в условиях метеорологической неопределенности

© 2015, Romanenko A.I.

Features of formation of aviation in the meteorological uncertainty