

Сенькова Екатерина Сергеевна

1 курс, группа ЛЕ-41,
инженерно-химический факультет,
НТУУ «КПИ»

Научный руководитель:

Бахтина Г.П., к.ф.-м.н.,
доцент, ФМФ НТУУ «КПИ»

Математическое моделирование военных конфликтов

В докладе рассматриваются современные подходы к построению комплексных иерархических моделей действий в военных конфликтах.

Приводится одна из классификаций математических моделей военных действий; определяется перечень направлений классической, неклассической и постнеклассической математики для создания и реализации таких моделей: теория вероятностей и статистическая теория решений, теория массового обслуживания, теория надежности, теория экспертных оценок; марковские цепи и конечные автоматы, дифференциальные уравнения, искусственный интеллект и коллективное поведение; линейное программирование, динамическое программирование и оптимальное управление, дискретная оптимизация (в том числе, теория графов и методы календарно-сетевого планирования и управления), теория управления запасами; многокритериальное принятие решений, биматричные игры, дифференциальные игры и игры поиска; «игра полковника Блотто» - задача распределения ограниченных ресурсов обороны и нападения в том числе с разведкой; игры типа дуэлей; иерархические игры; рефлексивные игры и мета-игры моделирования принятия стратегических и оперативных военных решений; игры на сетях и сетевые игры; вычислительная теория игр, когнитивные игры, поведенческая теория игр; теоретико-игровые модели информационного противоборства в социальных сетях и др.

Подробно в докладе представляются так называемые «Ланчестеровские модели» (основанные на аппарате дифференциальных уравнений), для описания

динамики численности сил участников военных конфликтов и имеющие тесные аналогии с популяционными моделями в биологии и экологии.

Модель обычного сражения между двумя противоборствующими сторонами является системой двух обыкновенных дифференциальных уравнений (при соответствующих начальных условиях), в которых скорость изменения численности войск определяется тремя факторами, а именно, операционными потерями (пропорциональными численности своих войск), боевыми потерями (пропорциональными численности войск противника или произведению численности войск обеих сторон), вводом резервов (выводом в резерв). При этом предполагается, что каждая сторона в единицу времени поражает число противников, пропорциональное своей численности (коэффициенты пропорциональности называются коэффициентами боевой эффективности и могут измеряться как число выстрелов, производимое одним сражающимся в единицу времени, умноженное на вероятность поражения одним выстрелом одного противника).

Аналогичным образом описываются партизанская, смешанная и дуэльная войны, модели которых презентуются в докладе с анализом их специфики и отличий. Отмечается, что существуют более широкие классы моделей, например, фрактальные модели Ланчестера, и множество разновидностей задач оптимизации распределения сил обороны и нападения в рамках Ланчестеровских моделей.

Приводятся примеры иерархии математических моделей в современных условиях сложности и многообразия реальных ситуаций противоборства в военной и информационной сферах (описывают уровень иерархии, моделируемые процессы и аппарат математического моделирования). Презентуется компьютерная реализация модели Ланчестера боевых действий двух армий – «синих» и «зеленых» в табличном редакторе Microsoft Excel с последующим анализом и выводами на основании полученных графиков.

Список использованных источников:

1. Новиков Д.А. Иерархические модели военных действий/ Новиков Д.А.// Управление большими системами. Выпуск 37. – М.: ИПУ РАН, 2012. – С.25-62.