

РЕЦЕНЗИЯ НА МОНОГРАФИЮ К. В. ГРИГОРЬЕВОЙ «КОНФЛИКТНО-ДИНАМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ. ЧАСТЬ 2. СТАТИЧЕСКИЕ КОАЛИЦИОННЫЕ МОДЕЛИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ И ИХ ПРИЛОЖЕНИЯ»

ФГБОУВПО «СПГУТД», САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, РОССИЯ, 2013. – 160 с.

ISBN 978-5-7937-0793-0; ISBN 978-5-7937-0906-4

Рецензируемая монография К. В. Григорьевой является продолжением научных разработок автора по созданию математических моделей в задачах, содержащих коалиционные структуры, начатой в работе «Конфликтно-динамические системы. Часть 1. Статические и стохастические коалиционные игры», где представлены алгоритмы решения статических и стохастических коалиционных игр и их модификаций, а также впервые предложено использовать такой принцип оптимальности, как обобщенный PMS-вектор в смешанных стратегиях.

Исследования, положенные в основу второй части «Статические коалиционные модели принятия решений и их приложения» монографии «Конфликтно-динамические системы», направлены на обеспечение решения широкого круга задач в области оптимального управления и теории принятия решений на основе парадигмы многоагентного взаимодействия.

С помощью коалиционных теоретико-игровых моделей могут быть описаны и решены многие задачи управления и теории принятия решений, возникающие в различных практических областях: социальных, политических и экономических науках, психологии, правовых и военных конфликтах, — где принимающая решение «коалиция» располагает информацией о множестве возможных ситуаций, о множестве «стратегий», которые она может принять, и о количественной мере «выигрыша», который она могла бы получить, выбрав в известной ситуации данную стратегию. Автор предлагает построение различных теоретико-игровых статических моделей принятия решений с коалиционными разбиениями и их модификаций для следующего типа задач.

Пусть имеется группа агентов и совокупность каких-либо проектов. Под агентами понимаются все, кто принимает какое-либо решение по какому-либо вопросу. Под проектами можно понимать объекты строительства или инвестирования, транспортные маршруты, государства в международной политике или любые другие объекты, объединенные в совокупность по каким-либо присущим им свойствам. Агенты принимают решение участвовать в проекте или нет. При этом принятие решения каждого агента по

каждому элементу проекта сопряжено с затратами (доходами), отличными от нуля, которые следует минимизировать (максимизировать). Предполагается, что агенты разбиваются на коалиции, формируя тем самым коалиционное разбиение, и игроки, входящие в одну коалицию, действуют в ее интересах с целью максимизировать суммарный коалиционный выигрыш. В коалиционных играх ставится двойная задача: 1) определение оптимального поведения коалиций как отдельных игроков, нахождение выигрышей этих коалиций как результат их оптимального поведения и 2) нахождение приемлемого дележа коалиционного выигрыша между игроками, входящими в коалицию. Соответственно возникают задачи оптимизации, которые можно решить с помощью построения различных теоретико-игровых моделей, например, с помощью статической модели принятия решений с единственной бескоалиционной игрой и фиксированными коалиционными разбиениями или с помощью статической модели принятия решений с различными бескоалиционными играми и фиксированными коалиционными разбиениями.

Более того, для каждого проекта агенты, будучи рациональными, предпочитают выбирать оптимальное, в некотором смысле, коалиционное разбиение из всех возможных. Эта задача решается с помощью статической модели принятия решений с различными бескоалиционными играми на множестве коалиционных разбиений.

Все модели объединены общей проблемой решения набора теоретико-игровых задач для принятия агентами «правильного» выбора. Таким образом, уточняя детали моделей, а именно наличие коалиционных структур и правила построения функций выигрыша, автор выделяет среди статических коалиционных моделей принятия решений однокритериальные и многокритериальные модели; модели с единственной бескоалиционной игрой; модели с различными бескоалиционными играми; модели принятия решений на множестве коалиционных разбиений. Для многокритериальных моделей проводится классификация по используемым методам оптимизации, направленным на сведение многокритериальной модели к соответствующей

однокритериальной, алгоритм решения которой ранее уже построен.

Так, например, предложено использовать минимаксный метод и метод взвешенных коэффициентов многокритериальной оптимизации. В работе представлены также примеры использования «классических» принципов оптимальности в решении многокритериальных биматричных игр, предложенных, в частности, В. Д. Ногиным.

Отдельной проблемой в сведении многокритериальной модели к соответствующей однокритериальной модели является оценивание коэффициентов предпочтения коалиций. Автор предлагает для оценивания коэффициентов предпочтения двух коалиций в случае многокритериальной биматричной модели использовать разработанный А. В. Кокориной алгоритм ранжирования параметров.

В качестве принципов оптимальности решения статических коалиционных моделей принятия решений и их модификаций используются обобщенный PMS-вектор и компромиссное решение. Для решения бескоалиционных и кооперативных игр применяется оптимальность по Парето и арбитражная схема Нэша. Обобщенный PMS-вектор обеспечивает наличие решения для любого набора проектов, поскольку в бескоалиционной игре всегда найдется хотя бы одна ситуация равновесия по Нэшу в смешанных стратегиях.

Монография состоит из двух глав общим объемом 160 страниц, имеет список литературы из 33 наименований.

В первой главе исследуются свойства моделей и их модификаций, результаты исследований оформлены в виде теорем. Все модели достаточно подробно изучены и снабжены иллюстративными примерами.

Во второй главе предлагаются приложения статических теоретико-игровых коалиционных моделей в задачах инвестирования инновационных проектов и классической задаче почтальона на сетевом графе.

На основе разработанных и приведенных в данной монографии моделей можно строить и получать решения достаточно важных прикладных задач. В качестве иллюстрации особо выделяется пример, где исследуется возможность практического применения статических коалиционных моделей в расселении ветхих и аварийных зданий в Санкт-Петербурге (§ 7, 12). Применительно к проблеме расселения в качестве агентов выступают жильцы, в качестве их стратегий — согласие или отказ от переселения в здания, еще не построенные, но проектируемые. Под проектом в данном случае понимается некое конкретное жилье. Непересекающиеся коалиции из членов семьи образуют коалиционную структуру в статической модели принятия решений. Выбранные каждым агентом стратегии образуют ситуацию. Выигрыши каждого игрока задаются на множестве ситуаций отдельно для каждого проекта и определяются различными параметрами, например, такими, как удаленность от метро, от работы или от родственников, проживающих в других районах города; количество этажей; тип дома и др. Таким образом, для каждого проекта формируется многокритериальная коалиционная игра, решая которую можно определить ситуацию равновесия по Нэшу. Применяя алгоритм нахождения компромиссного решения к наборам выигрышей игроков в ситуациях равновесия по Нэшу, автор получает один или несколько компромиссных проектов.

Монография носит законченный характер, содержит принципиально новые результаты и предлагает модели, представляющие интерес как для развития коалиционной теории игр, так и для решения прикладных задач.

*Доктор технических наук,
профессор кафедры прикладной математики
Московского городского психолого-
педагогического университета
М. В. Воронов*