

Ю.М. Глуховенко, В.И. Зыков, А.Б. Мосягин, М.Ю. Кузнецов
ОСОБЕННОСТИ ФОРМУЛИРОВКИ ЗАДАЧИ
ОРГАНА УПРАВЛЕНИЯ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯМИ ГПС

Основными задачами, которые решает Государственная противопожарная служба (ГПС), являются профилактика пожаров и их ликвидация. Решая их, управляющие органы ГПС вступают во взаимоотношения с различными отраслевыми и функциональными органами государственного управления. Значительное количество задач управления, возлагаемых на ГПС, связаны с решением общих организационных вопросов, координацией деятельности подчиненных подразделений, а также контролем за выполнением ими своих функций. В компетенцию ГПС входят задачи по регулированию вопросов, связанных с анализом и оценкой эффективности пожарно-профилактической работы, обеспечением противопожарной защиты, организацией службы, подготовкой пожаротушения и первоочередных аварийно-спасательных работ и т.д. При этом управления ГПС разрабатывают проекты планов работы, готовят отчеты о проделанной работе, обеспечивают своевременное выполнение поручений вышестоящих органов, т.е. на них возлагается решение самых разнообразных задач [1].

Таким образом, ГПС можно назвать представителем активных систем, в которых управляемые субъекты обладают свойствами активности, в том числе – свободой выбора своего состояния. Помимо возможности выбора состояния, элементы активной системы обладают собственными интересами и предпочтениями, т.е. осуществляют выбор целенаправленно. При формулировке задач управления в таких системах необходимо учитывать проявления активности управляемых субъектов. Считается, что управляемые субъекты стремятся к выбору таких своих состояний (стратегий), которые являются наилучшими с точки зрения их предпочтений при заданных или прогнозируемых значениях управляющих воздействий, а они, в свою очередь, зависят от состояний управляемых субъектов [2]. Тогда решение задачи управления активной системы, в которой центр является метаигроком, обладающим правом первого хода и имеющим возможность назначить свою стратегию, зависящую от стратегий активных элементов $\eta = \tilde{\eta}(y)$, находится в иерархической игре, где $\tilde{\eta}(y)$ - называется механизмом управления.

Множество решений игры отражает предположения центра о поведении управляемых субъектов (активных элементов) при заданном управлении. Далее центр, интересы которого идентифицируются с интересами активной системы в целом и на позициях которого находится исследователь операций, должен конкретизировать свои предположения о стратегиях, выбираемых элементами из множества решений игры. Наиболее часто

применяются два "предельных" подхода – метод максимального гарантированного результата, при использовании которого центр рассчитывает на наихудший для него выбор активного элемента, и гипотеза благожелательности, в рамках которой центр считает, что активные элементы выбирают из множества решений игры наиболее предпочтительные с точки зрения центра действия. При этом задача управления ГПС заключается в поиске допустимого управления, максимизирующего целевую функцию центра:

$$\eta^* \in \operatorname{Arg} \max_{\eta \in U} \max_{y \in P(\eta)} \Phi(\eta, y), \text{ т.е. имеющего максимальную эффективность}$$

$K(\eta) = \max_{y \in P(\eta)} \Phi(\eta, y)$ или управления η_g^* , имеющего максимальную гарантированную эффективность $K_g(\eta) = \max_{y \in P(\eta)} \Phi(\eta, y)$.

Решением общей задачи управления ГПС будут два важных частных случая: задачи стимулирования и задачи планирования. В задаче стимулирования стратегией центра является выбор механизма стимулирования (набора функций стимулирования) $\sigma(y) = \{\sigma_i(y)\}$, ставящей в соответствие действиям активных элементов величины вознаграждений, получаемых от центра, т.е. $\eta = \sigma(y)$. Задачей синтеза оптимальной функции стимулирования называется задача поиска допустимой системы стимулирования, имеющей максимальную эффективность. При ее решении основной акцент делается на определении влияния параметров активной системы и ограничений механизма стимулирования на множество решений игры, которое в задачах стимулирования называется множеством реализуемых действий.

В задаче планирования стратегией центра является выбор множества S возможных сообщений активному элементу $s \in S$ и механизма (процедуры) планирования $\pi: S \rightarrow X$, ставящей в соответствие сообщениям элементов о неизвестных ему существенных параметрах системы назначаемый активным элементом вектор планов. При их изучении определяется выгода для активного элемента (с точки зрения максимизации его функции предпочтения) сообщения центру достоверной информации – так называемая проблема манипулируемости. Обычно в ГПС решается задача оптимального согласованного планирования, когда выбирается конкретное действие, реализация которого наиболее выгодна центру.

Для активной системы, такой как ГПС, характерны три типа управления:

- институциональное управление (изменение допустимых множеств действий и результатов деятельности);
- мотивационное управление (изменение функции полезности);
- информационное управление (изменение информации, которую активный элемент использует при принятии решений).

Институциональное управление является наиболее жестким и заключается в том, что центр целенаправленно ограничивает множества возможных действий и результатов деятельности активного элемента. Такое ограничение может осуществляться явными или неявными воздействиями — правовыми актами, руководящими документами, морально-этическими нормами и т.д.

Мотивационное управление является более мягким и заключается в целенаправленном изменении функции полезности активного элемента. Такое изменение может осуществляться введением системы штрафов или поощрений за выбор тех или иных действий и достижение определенных результатов деятельности.

И наиболее мягким и наименее исследованным (с точки зрения формальных моделей) является информационное управление. Частными случаями информационного управления являются: рефлексивное управление, при котором центр воздействует на представления активного элемента о параметрах других участников активной системы; активный прогноз, при котором центр сообщает элементам информацию о будущих результатах их деятельности; информационное регулирование, при котором центр сообщает элементам информацию о внешней обстановке, влияя тем самым на их равновесные стратегии.

Таким образом, игровая неопределенность при решении задач управления отражает взаимодействие элементов, в результате которого выигрыши каждого из них зависят от действий всех участников системы. Равновесие игры управляемых субъектов зависит от используемых центрами управляющих воздействий, поэтому можно считать, что решение задачи управления ГПС заключается в исследовании равновесия игры управляющих органов и управляемого равновесия игры активных элементов.

Литература

1. Глуховенко Ю.М. Методология проектирования организационной структуры Государственной противопожарной службы. —М.: Издательство "АРС", 2001. — 162 с.
2. Новиков Д.А., Петраков С.Н. Курс теории активных систем. —М.: СИНТЕГ, 1999. — 108 с.