

МЕТОД ОБОСНОВАНИЯ СТРАТЕГИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ АЭРОПОРТОВОГО КОМПЛЕКСА "КУРУМОЧ"

Для решения слабоструктурированных задач принятия решения используется метод, называющийся на знаниях и опыте человека с привлечением современных методов математического программирования, реализованных в рамках тандемных схем, состоящих из двух различных подсистем, первая из которых – это экспертная система, реализующая опыт человека и его эвристические возможности, а вторая включает модель с алгоритмом для отбора альтернатив. Одна из важнейших проблем в реализации такой схемы принятия решений лежит в нахождении наиболее подходящего представления некоторых правил и структурированных их в формат, совместимый с ЭВМ, т.е. построении алгоритма поиска решения, осуществляемого итеративными человеко-машинными процедурами.

К классу таких задач следует отнести задачу выбора стратегии развития бизнеса, существенно связанную с неполнотой информации [1].

Таким образом, рассматриваемая задача состоит в исследовании методов выявления закономерностей, позволяющих при поиске решений задач с неполной информацией осуществлять перебор и отбор вариантов и проверять эффективность выявленных закономерностей в конкретных условиях, для рассматриваемой задачи это выбор стратегии развития аэропорта [2].

В более точных формулировках постановка задачи состоит в следующем.

Пусть имеется некоторый эксперт А, который может осуществлять выбор последовательности действий:

$$d = \langle d_1, d_2, \dots, d_n \rangle, \quad (1)$$

направленных на достижение определенной цели.

Последовательности d будем называть решениями, а их компоненты d_i – локальными решениями. Области возможных значений d_i будем предполагать известными. Множество всех возможных решений d будем обозначать D , а его подмножества – D_i . Степень соответствия выбранного решения d поставленной цели будем оценивать критерием эффективного решения

$$R(d) = \langle r_1, r_2, \dots, r_k \rangle, \quad (2)$$

Решение d^* будем называть приемлемым, если соответствующий ему критерий $R(d^*)$ принадлежит некоторой заданной области R^* . Если существует механизм сравнения критериев $R(d)$ (в дальнейшем полагается, что это так), то можно определить оптимальное решение $dopt$, для которого критерий эффективности $R(dopt)$ имеет наилучшее в определенном смысле значение.

Задача поиска решений заключается в выборе приемлемых или оптимальных решений.

Если эксперт A не обладает какой-либо информацией о решаемой задаче, то единственным способом поиска решений является случайный равновероятный выбор или последовательный перебор.

В другом крайнем случае, когда эксперт A обладает полной информацией о задаче и методах ее решения, поиск решения сводится к аналитической процедуре с однозначным решением, которая может быть реализована моделью и алгоритмом.

Будем рассматривать промежуточный случай, когда эксперт A имеет неполную информацию о задаче и пытается использовать эту информацию для сокращения перебора в процессе поиска решений. Для этого необходимо на базе имеющейся информации сформировать некоторые гипотезы о методах рационального выбора решений для задач данного класса, а знание может быть представлено в виде ориентированного графа, в котором вершины соответствуют понятиям, объектам структуры, системам и т.д., а дуга – взаимоотношениям, ассоциациям, отвечающим определенным требованиям.

Целью настоящей статьи является поиск методов и разработка конкретных процедур формирования, проверки и отбора гипотез, необходимых для сокращения перебора в процессе поиска решений.

Наиболее эффективной базой для решения этой проблемы является человеко-машинный комплекс, реализованный в виде тандемной схемы, где экспертная система генерирует данные гипотезы. Решение формируется моделью и алгоритмом принятий решений, в котором лицо, принимающее решение, (ЛПР) служит источником достаточно общих гипотез, а ЭВМ используется для выявления конкретных закономерностей из определенного ЛПР класса зависимостей, проверки эффективности предложенных гипотез, отбора гипотез, построения эффективных комбинаций гипотез и т.п.

Изложим человеко-машинную процедуру поиска решений, названную эвристическим ветвлением, на базе которой эксперт, ведущий решение задачи, может осуществлять проверку и последовательное уточнение выдвигаемых гипотез.

Реализация алгоритмов поиска решений осуществляется в тандемной схеме подсистемной "модель - алгоритмы".

Основная задача эксперта, ведущего поиск решения, состоит в выделении из множества D наиболее перспективных (по его мнению) подмножества D_i , в которых с наибольшей вероятностью могут оказаться наилучшие или приемлемые решения.

Для достижения этой цели эксперт анализирует задачу, возможные подходы к ее решению и формулирует некоторые гипотезы, согласно которым можно выделить наиболее перспективные подмножества. Далее, пользуясь этими гипотезами и производя необходимые вычислительные оценки, эксперт разбивает множество всех решений G на подмножества D_i , $i = 1, 2, \dots, k$ и упорядочивает эти подмножества по убыванию эвристической оценки перспективности $\Psi(D_i)$.

После этого для каждого подмножества D_i с помощью ЭВМ вычисляется точная или приближенная оценка эффективности. Точная оценка эффективности $R(d)$ может быть найдена, если для множества D_i возможно использование какого-либо из строгих методов поиска оптимального решения или имеется вычисляемая верхняя граница $R(D)$.

Приближенная оценка $R^*(D_i)$ может быть найдена методом случайного выбора из D_i некоторого числа l_i решений $d_1, d_2, \dots, d_{l_i} \in D_i$ и использования в качестве $R^*(D_i)$ критерия $R^*(d_{l_i})$, где l_i - число решений, выбираемых из множества D_i .

После получения оценок $R^*(D_i)$ множества D_i упорядочиваются по убыванию $R^*(D_i)$ множества $R^*(D_i)$ или $R(D_i)$, и из их числа исключаются все подмножества, для которых получена точная оценка, если они не расположены на первом месте.

Из упорядоченных таким образом подмножеств выбирается первое подмножество, для которого не получено строгое решение, и оно делится на подмножества аналогично тому, как это было описано для множества D .

Далее процедура итеративно повторяется.

Для ускорения поиска приемлемых решений целесообразно исключить из дальнейшего рассмотрения малоперспективные подмножества. Для этого необходимы критерии "перспективности" подмножеств, по которым можно было бы оценивать вероятности наличия в подмножестве D_i приемлемых решений задачи. Наметим некоторые общие подходы к оценке перспективности изучаемых подмножеств.

Так, в частности, в качестве критериев для исключения из дальнейшего анализа множества D_i может быть, например, использована оценка "изученности" множества D_i , определяемая как

$$\tilde{\Psi}(D_i) = \frac{n^*(D_i)}{n(D_i)}, \quad (3)$$

где $n(D_i)$ – общее число решений, содержащихся в множестве D_i ;

$n^*(D_i)$ – общее число различающихся решений, выбранных из множества D_i .

Множество D_i может быть исключено из дальнейшего рассмотрения, если $\Psi(D_i)$ достаточно близко к 1.

Оценка $\Psi(D_i)$ для своего вычисления требует хранения в памяти всех промежуточных решений.

В таких случаях в качестве критерия для прекращения поиска можно использовать критерий:

$$\tilde{\Psi}(D_i) = \frac{\tilde{n}(D_i)}{n(D_i)}, \quad (4)$$

где $\tilde{n}(D_i)$ – общее число решений, выбранных из D_i , или число решений N_i , не улучшающих последний наилучший результат, полученный в данном множестве D_i .

Еще одним критерием может служить число итераций, в течение которых некоторое подмножество D_i "не улучшалось" своего положения, например, находилось на одном из M последних мест по оценкам $R^*(D_i)$.

Общая блок-схема представлена на рисунке 1.

Для решения конкретных задач используется алгоритм поиска, базирующийся на адаптивном использовании найденных альтернатив, которые обладают для рассматриваемого случая наибольшей эффективностью и получением дополнительной информации для ЛПР. При этом будем полагать, что поиск очередного решения d может быть представлен в форме упорядоченной последовательности n промежуточных (локальных) решений (1). Каждое локальное решение d может выбираться из множества возможных решений:

$$D_i = \{d'_1, d'_2, \dots, d'_N\}. \quad (5)$$

Причем для каждого этапа выбора локального решения существует набор вычисляемых локальных критериев D_i , определяющих "целесообразность" принятия различных локальных решений из множества D_i .

Термин "целесообразность" предполагает, что исследуемая система удовлетворяет условию существования локальных критериев, увеличивающих вероятность выбора приемлемого решения. Другими словами, предполагается, что существуют такие локальные критерии, при правильном использовании которых вероятность приближения очередного решения оптимальному решению d^* возрастает, если локальные решения принимаются с вероятностями, определяемыми локальными критериями.



Рисунок 1 – Блок-схема алгоритма эвристического ветвления

В рамках предложенной методологии решена конкретная задача обоснования стратегии развития аэропортового комплекса "Курумоч".

В условиях растущей конкуренции и увеличивающегося спроса на предоставляемые аэропортами услуги становится насущной необходимостью концентрация ресурсов на выполнение мероприятий по поддержанию конкурентоспособности аэропорта "Курумоч".

Разработанная ОАО "Международный аэропорт "Курумоч" генеральная маркетинговая стратегия развития авиационной деятельности предусматривает формирование эффек-

тивного транспортного распределительного узла типа "хаб" на базе инфраструктуры аэропорта с привлечением альтернативных видов транспорта, что должно способствовать увеличению количества обслуживаемых пассажиров и грузоперевозок, росту объемов максимальной взлетной массы авиакомпаний, выполняющих рейсы в/ из/ через международный аэропорт "Курумоч", обеспечивая высокую доходность и экономическую устойчивость предприятия.

В рамках этой стратегии планировалось осуществление совместной программы по развитию стыковочных рейсов авиакомпаний "Самара" и "КрайсЭйр". Также планируется расширение географии полетов "UTair", увеличение частоты полетов авиакомпаний "Аэрофлот" и "Люфганза", открытие новых авиакомпаний "Самара" и "Чешские авиалинии".

Основные стратегические направления развития бизнеса, характеризуемые следующими локальными решениями d_1, \dots, d_5 :

1. Развитие сегмента международных авиаперевозок из/через международный аэропорт "Курумоч" (d_1). Стратегические цели:

- установление высокочастотного авиасообщения с крупными авиаузлами (хабами) в странах СНГ, Балтии и Дальнего Зарубежья;
- модернизация инфраструктуры аэропорта, обеспечивающей качество обслуживания пассажиров, обработки грузов и багажа на уровне мировых стандартов.

2. Развитие внутрирегиональных авиаперевозок в рамках Приволжского Федерального Округа (ИФО), проходящих через международный аэропорт "Курумоч" (d_2). Стратегические цели:

- обеспечение авиасообщения со всеми крупными городами, входящими в состав ИФО;
- создание максимальных стыковочных возможностей региональных рейсов с основными магистральными направлениями, эксплуатируемыми из международного аэропорта "Курумоч".

3. Развитие трансферных авиаперевозок через международный аэропорт "Курумоч" (d_3). Стратегические цели:

- создание (модернизация) инфраструктуры аэропорта для эффективного обслуживания трансферных пассажиров и обработки трансферного багажа и грузов;
- внедрение унифицированных (совместимых) технологий автоматизации процессов обслуживания трансфера как на внутренних, так и на международных воздушных линиях.

4. Создание инфраструктуры для обслуживания контейнерных перевозок багажа и грузов через Международный аэропорт "Курумоч" (d_4). Стратегические цели:

– получение допуска аэропорта для обслуживания воздушных судов российского и западного производства, осуществляющих перевозку грузов и багажа контейнерами.

– обеспечение качества обслуживания контейнерных авиаперевозок на уровне мировых стандартов обслуживания.

5. Создание интермодальных схем взаимодействия с альтернативными видами транспорта (d5). Стратегические цели:

– обеспечение логистики доставки грузов, проходящих через международный аэропорт "Курумоч" по принципу "от двери до двери";

– обеспечение эффективных и удобных для пассажиров схем сотрудничества авиационного и альтернативных видов транспорта, расширяющих возможности увеличения пассажиропотоков, проходящих через аэропорт.

Поставленные стратегические цели могут быть достигнуты только за счет проведения реконструкции и модернизации существующих основных фондов Аэропорт за счет собственных и привлеченных средств решает задачи расширения и реконструкции терминального комплекса в объемах, позволяющих повысить его пропускную способность адекватно пассажиропотоку текущего года. Дальнейшее развитие аэропорта должно осуществляться на основе технико-экономического обоснования и генерального плана развития аэрокомплекса.

Реализация указанной маркетинговой стратегии позволит в ближайшие 6 лет увеличить объемы максимальной взлетной массы, пассажиро- и грузоперевозок в 2 и более раз.

Оценка эффективности реализации мероприятий по реконструкции и модернизации аэропорта "Курумоч" производится на основе прогнозируемых объемов работ аэропорта на перспективу и сформированных перспективной программой производственной деятельности и плана освоения инвестиций, которые увязаны между собой.

Предполагается, что реконструкция и модернизация аэропорта будет проведена в период 2006–2009 гг., ввод объектов аэропорта в эксплуатацию будет осуществлен в период 2007–2010 гг.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Коптев А.Н., Ткаченко С.Ф., Шварц В.С. Постановка и формализация задач стратегического управления организацией //Сб. Известия Самарского центра РАН, 2006
2. Коптев А.Н., Ткаченко С.Ф., Шварц В.С. Нечеткие методы решения задачи стратегического управления организацией //Сб. Известия Самарского центра РАН, 2006.