

УДК 338.24 (075.8)

А. Н. Семенюта (semeniuta_andrei@mail.ru),
доктор технических наук, профессор
Белорусского торгово-экономического
университета потребительской кооперации

Т. В. Емельянова (emeltv@mail.ru),
кандидат экономических наук, доцент
Белорусского торгово-экономического
университета потребительской кооперации

Л. П. Авдашкова (avdashkova@mail.ru),
кандидат физико-математических наук,
доцент Белорусского торгово-экономического
университета потребительской кооперации

М. А. Грибовская (mari200367@mail.ru),
кандидат физико-математических наук,
доцент Белорусского торгово-экономического
университета потребительской кооперации

ВЫБОР УПРАВЛЕНЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

В статье предложено использовать компьютерную систему поддержки принятия решения Expert Choice, реализующую метод анализа иерархий при выборе путей роста товарооборота организации общественного питания.

In this article it is proposed to use computerized support system of decision-making Expert Choice in choosing ways of growth turnover of the catering organisation.

Ключевые слова: система поддержки принятия решений, метод анализа иерархий, альтернатива, критерий, иерархия, парные сравнения, локальный приоритет, глобальный приоритет, принятие решений.

Key words: support system of decision-making, method of hierarchy analysis, alternative, criterion, hierarchy, paired comparison, local priority, global priority, decision-making.

Введение

Одним из важных конечных результатов деятельности организаций общественного питания является объем товарооборота, рост которого создает предпосылки получения достаточной суммы реализованных доходов, снижения уровня расходов на реализацию за счет условно-постоянных статей расходов и, соответственно, увеличения конечного финансового результата – прибыли. В условиях возрастания конкуренции, присутствия фактора неопределенности рыночной ситуации перед руководством организаций общественного питания потребительской кооперации стоит задача принятия таких управленческих решений, которые позволят обеспечить рост товарооборота общественного питания. Выбор управленческих решений должен быть осуществлен с учетом потенциальных возможностей и опасностей рыночных условий. Не все предлагаемые различными функциональными службами мероприятия организация может позволить себе реализовать одновременно в силу капиталоемкости реализации отдельных мероприятий, ограниченности имеющихся ресурсов. Поэтому возникает необходимость анализа важности каждого из предлагаемых решений по множеству различных критериев и выбора наилучшего с точки зрения экспертов. Такой анализ может осуществляться с использованием различных компьютерных программ поддержки принятия решений.

Многие экономические, политические, социальные, управленческие проблемы имеют несколько вариантов решений. Оценка вариантов решений всех этих проблем чаще происходит в условиях неопределенности, многокритериальности, субъективности суждений. Несмотря на то что проблемы относятся, по сути, к различным сферам деятельности, процессы принятия решений во многом схожи. Лицо, принимающее решение, выбирает наилучшее решение из множества возможных, часто руководствуясь только интуитивными представлениями, поскольку сложно оценить решения по множеству имеющихся критериев, которые могут иметь как количественное, так и качественное выражение. Вследствие этого принятие решения имеет неопределенный характер, что сказывается на качестве принимаемых решений. Под критериями понимаются различные значимые для выбора решений показатели (или характеристики, или свойства, или факторы).

Если при принятии управленческого решения руководствоваться лишь одним критерием, то выбор осуществить несложно: выполняется критерий – принимается решение, не выполняется – отклоняется. Задача усложняется, если необходимо оценить принимаемые решения по ряду критериев, имеющих при этом как количественное, так и качественное (в виде мнения эксперта) выражение, при этом с точки зрения различных экспертов сами критерии различаются степенью влияния на результирующую оценку решения.

В настоящее время существует множество математических методов, позволяющих помочь руководителю в принятии управленческих решений. Многие из этих методов реализованы в различных компьютерных системах. В частности, мы предлагаем использовать систему поддержки принятия решений Expert Choice, которая основана на использовании метода анализа иерархий (МАИ), разработанного американским ученым Т. Саати¹.

Алгоритм метода анализа иерархий включает следующие восемь этапов: определение проблемы; построение иерархии критериев; выделение альтернатив (путей решения проблемы); последовательная (для каждого уровня иерархии) оценка важности критериев с помощью метода парных сравнений; оценка важности альтернатив относительно каждого критерия с помощью метода парных сравнений; определение локальных и глобальных приоритетов критериев; определение локальных и глобальных приоритетов альтернатив; проверка согласованности суждений.

Рассмотрим использование системы поддержки принятия решений Expert Choice (далее – система ECh) на примере выбора направлений развития организации общественного питания потребительской кооперации. В качестве эксперта целесообразно привлекать руководителя или специалиста организации общественного питания.

1. **Определение проблемы.** Успешность деятельности организации общественного питания определяется уровнем показателя товарооборота, зависящим от многих факторов. Перед руководством организации общественного питания учреждения образования стоит задача выбора управленческого решения, которое позволит увеличить этот показатель. Таким образом, все варианты решений оцениваются относительно роста товарооборота (в системе ECh это Goal – цель), который одновременно является обобщающим критерием оценки решения и составляет первый уровень иерархии.

2. **Построение иерархии критериев.** В МАИ полезность каждого управленческого решения оценивается по ряду критериев, для каждого из которых определяется число, характеризующее степень влияния этого критерия на принимаемое решение. Критерии представляются в виде иерархии исходя из принципа Колмогорова, согласно которому количество выделяемых критериев на каждом уровне не должно превышать 5–7. При большем количестве критериев одного уровня часть из них группируется по смысловой нагрузке в один критерий вышестоящего уровня. Таким образом, на первом уровне иерархии всегда находится один обобщающий критерий (цель проводимого исследования), по которому оценивается полезность принимаемого решения. На втором, третьем и последующих уровнях иерархии находятся критерии оценки управленческих решений.

Пути увеличения товарооборота могут быть выбраны с учетом потенциальных возможностей и опасностей рыночных условий. Среди потенциальных возможностей рыночных условий наиболее важными с точки зрения экспертов являются ассортимент обеденной продукции, диверсификация деятельности, качество обеденной продукции, а среди потенциальных опасностей – снижение покупательской способности потребителей (рост средней стоимости одноразового питания вследствие роста цен на сырье, тарифов на коммунальные услуги; замедление темпов роста реальных денежных доходов), внедрение на рынок торговых объектов общественного питания других форм собственности, продолжительность обслуживания (несоответствие пропускной способности линий разда-

¹ Саати, Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. – М. : Радио и связь, 1989. – 316 с.

чи потокам потребителей; неравномерность потоков потребителей). Таким образом, имеем четыре уровня критериев. Система ECh допускает ввод критериев в виде иерархии (рисунок 1).

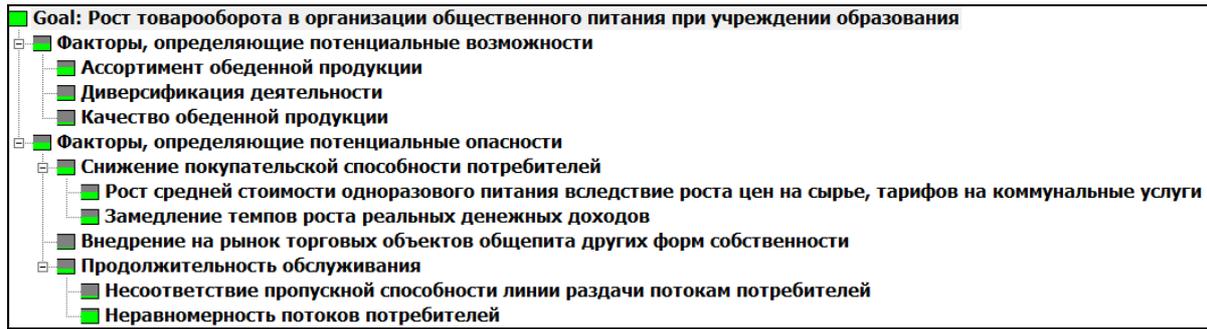


Рисунок 1 – Иерархия критериев оценки роста товарооборота

3. **Выделение альтернатив (путей решения проблемы).** На третьем этапе должны быть выделены оцениваемые варианты решения проблемы, которые в системе ECh называются альтернативами. В качестве основных путей увеличения товарооборота эксперты выделили девять альтернатив: периодическое обновление ассортимента; разработку новых рецептов блюд; расширение обслуживания торжеств и других тематических мероприятий; расширение ассортимента выпускаемых кондитерских изделий; организацию обслуживания потребителей других учреждений образования; создание новых точек реализации продукции собственного производства; организацию торговли полуфабрикатами; реализацию комплексных объектов; установку дополнительной кассы для увеличения пропускной способности обеденного зала; увеличение количества поваров-раздатчиков в моменты пиковых нагрузок.

4. **Последовательная (для каждого уровня иерархии) оценка важности критериев с помощью метода парных сравнений.** Важность каждого критерия относительно поставленной цели исследования определяется методом парных сравнений, который позволяет сравнивать неограниченное количество факторов. Критерии сравниваются попарно с точки зрения их «веса» или «интенсивности» в рамках их обобщающего критерия. В системе ECh при проведении субъективных парных сравнений для их количественного выражения используется разработанная Т. Саати шкала относительной важности, представленная ниже в виде таблицы, которая также называется лингвистической.

Шкала относительной важности

Оценка относительной важности	Условие оценки относительной важности
1	Приблизительно равная важность критериев (альтернатив) (Equal)
3	Умеренное превосходство одного критерия (одной альтернативы) над другим критерием (другой альтернативой) (Moderate)
5	Существенное превосходство одного критерия (одной альтернативы) над другим критерием (другой альтернативой) (Strong)
7	Значительное превосходство одного критерия (одной альтернативы) над другим критерием (другой альтернативой) (Very Strong)
9	Подавляющее превосходство одного критерия (одной альтернативы) над другим критерием (другой альтернативой) (Extreme)
2, 4, 6, 8	Промежуточные оценки между двумя соседними условиями

Как показывают работы Т. Саати, данная шкала хорошо приспособлена к особенностям обработки информации человеком. Она дает возможность улавливать разницу в оттенках чувств людей, проводящих сравнения, при этом эксперт может быть уверенным во всех градациях своих суждений. При определении экспертом относительной важности критериев по лингвистической шкале ему следует определить, какой из критериев важнее или имеет большее превосходство, какой из них более предпочтителен.

В системе ECh оценки парных сравнений заносятся в таблицу (матрицу). При этом если критерий, расположенный в строке, имеет преимущество перед критерием, расположенным в столбце,

то элемент матрицы заносится в виде целого числа от 1 до 9 и обозначается системой черным шрифтом, если же преимущество имеет критерий столбца – красным шрифтом.

Например, по критерию «Факторы, определяющие потенциальные возможности» сравниваются между собой три критерия третьего уровня иерархии (рисунок 2). Так, критерий «Качество обеденной продукции» является более важным, с точки зрения эксперта, чем критерий «Диверсификация деятельности», но не значительно. Экспертом выставлена оценка 4 (рисунок 2). Система ECh определяет ее красным цветом.

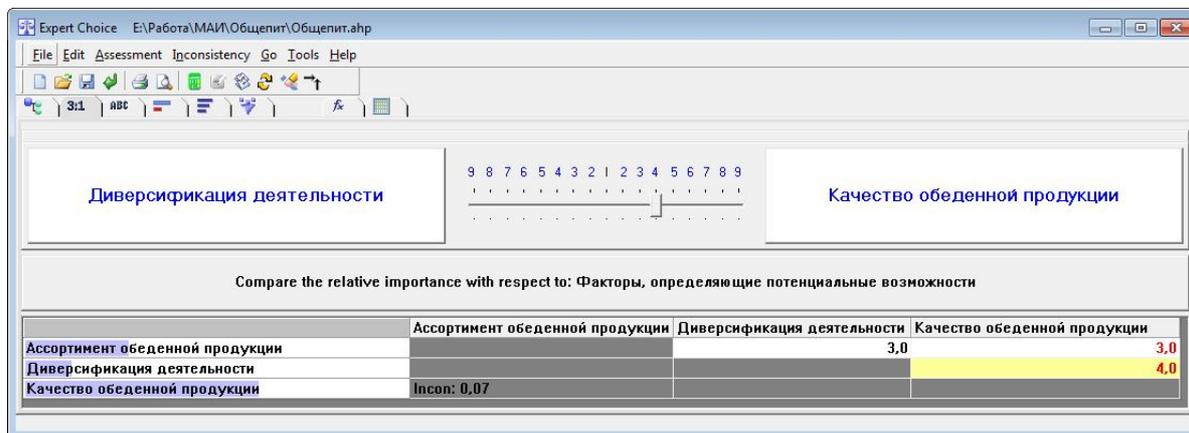


Рисунок 2 – Матрица парных сравнений на третьем уровне иерархии

В системе ECh допускается ввод оценок относительной важности при осуществлении парных сравнений в количественном, качественном и графическом видах. Заполнение матрицы парных сравнений можно осуществлять с помощью выставления оценки непосредственно с клавиатуры, или передвигая бегунок вдоль числовой шкалы оценок (см. рисунок 2), или словесной шкалы (рисунок 3а), или графически (рисунок 3б).

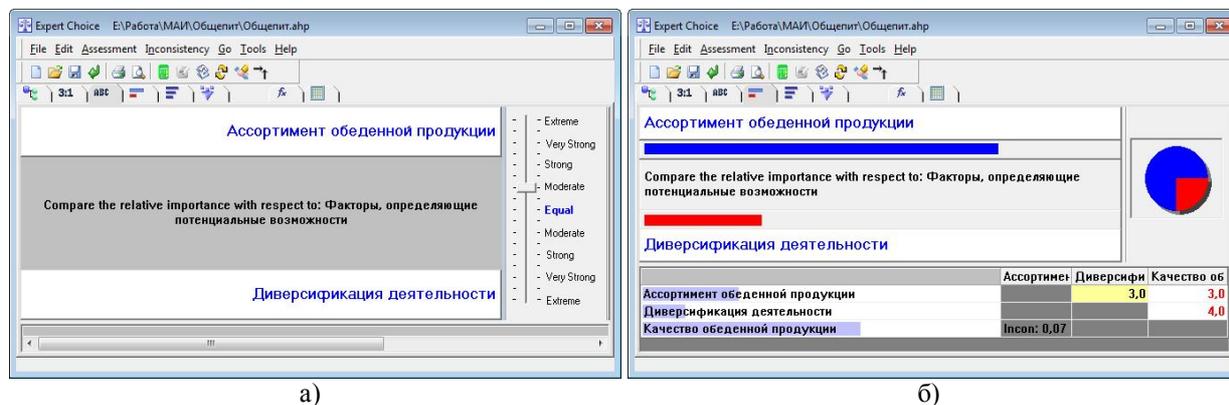


Рисунок 3 – Ввод оценки сравнения критериев «Ассортимент обеденной продукции» и «Диверсификация деятельности» с помощью словесной шкалы (а) и графически (б)

5. Оценка важности альтернатив относительно каждого критерия с помощью метода парных сравнений. На этом этапе по каждому критерию попарно сравниваются все девять выбранных на третьем этапе альтернатив. Внесение в систему ECh результатов парных сравнений альтернатив осуществляется так же, как при сравнении критериев. Например, с позиции эксперта относительно критерия «Качество обеденной продукции» альтернатива «Периодическое обновление ассортимента ...» предпочтительнее альтернативы «Расширение обслуживания торжеств ...». Поэтому экспертом выставлена оценка 6. Аналогично попарно сравниваются другие альтернативы относительно этого критерия (рисунок 4).

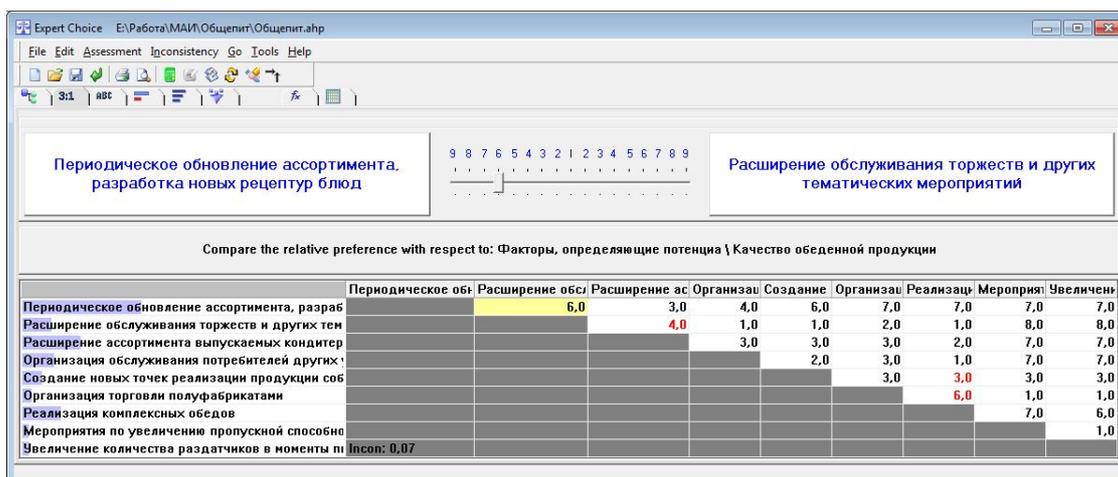


Рисунок 4 – Матрица парных сравнений альтернатив относительно критерия «Качество обеденной продукции»

В результате формируются восемь таблиц парных сравнений альтернатив относительно восьми критериев: «Ассортимент обеденной продукции», «Диверсификация деятельности», «Качество обеденной продукции», «Рост средней стоимости одноразового питания ...», «Замедление темпов роста реальных денежных доходов», «Внедрение на рынок торговых объектов ...», «Несоответствие пропускной способности ...», «Неравномерность потоков потребителей» (см. рисунок 1).

6. **Определение локальных и глобальных приоритетов критериев.** Относительная важность каждого отдельного критерия среди критериев одного уровня иерархии системой ECh определяется как оценка соответствующей ему компоненты нормализованного собственного вектора матрицы локальных приоритетов – вектора, соответствующего максимальному собственному значению этой матрицы.

Глобальный приоритет каждого критерия последнего уровня иерархии критериев системой ECh определяется как произведение локального приоритета каждого из критериев последнего уровня на локальные приоритеты соответствующих обобщающих критериев на вышестоящих уровнях до второго уровня иерархии критериев включительно.

Система ECh рассчитывает локальные L (на одном уровне иерархии) и глобальные G (относительно цели) приоритеты или «веса» критериев (рисунок 5) и отражает их значения рядом с критериями в окне иерархии. Например, локальный «вес» критерия «Продолжительность обслуживания» равен 0,333, т. е. по важности оценки путей роста товарооборота этот критерий занимает второе место среди критериев потенциальных возможностей «Снижение покупательской способности» с L = 0,528 и «Внедрение на рынок торговых объектов общепита других форм собственности» с L = 0,140.

Среди шести критериев третьего уровня иерархии при оценке альтернатив с точки зрения роста товарооборота критерий «Качество обеденной продукции» является наиболее значимым (G = 0,307), а «Диверсификация деятельности» – наименее значимым (G = 0,059) (рисунок 5).

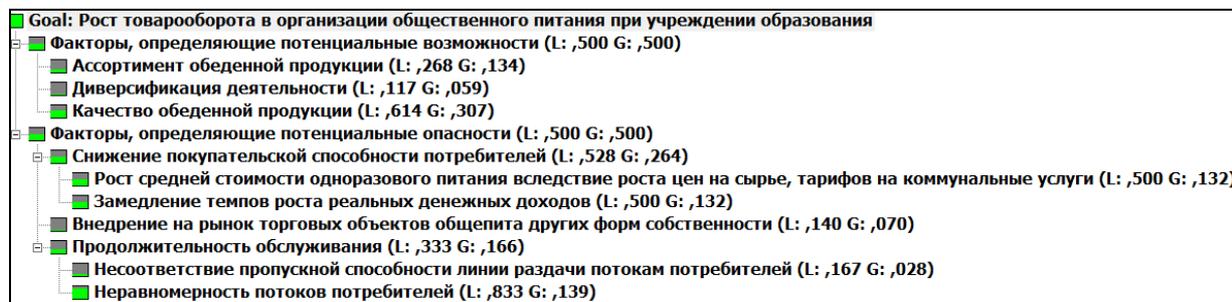


Рисунок 5 – Локальные (L) и глобальные (G) приоритеты критериев

7. **Определение локальных и глобальных приоритетов альтернатив.** Локальные приоритеты альтернатив по каждому критерию определяются системой ECh так же, как для критериев, т. е.

они равны компонентам вектора, соответствующего максимальному собственному значению матрицы парных сравнений. Система ECh рассчитывает локальные приоритеты альтернатив относительно каждого критерия и отражает их в количественном и графическом видах в окне альтернатив при выделении критерия (рисунок 6).

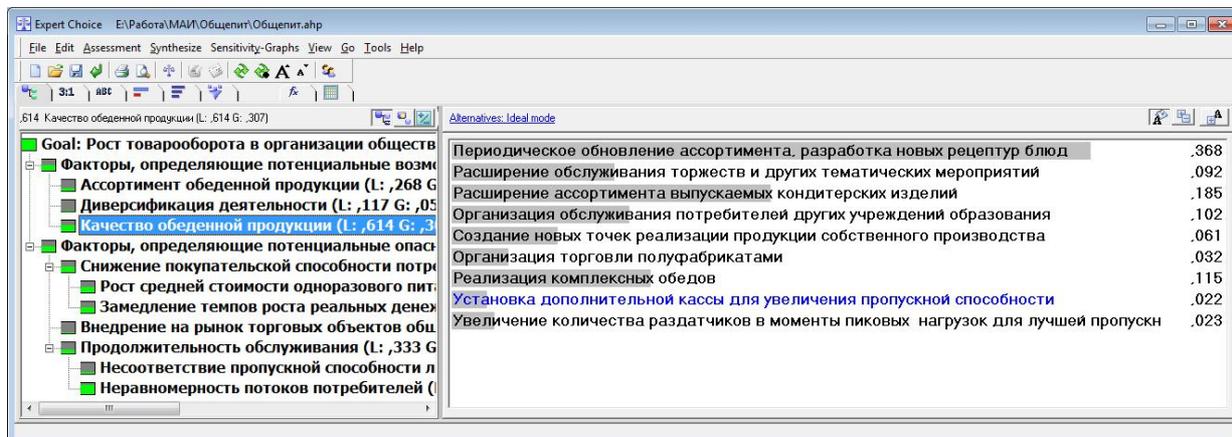


Рисунок 6 – Локальные приоритеты альтернатив по критерию «Качество обеденной продукции»

Таким образом, по критерию «Качество обеденной продукции» лучшим решением является «Периодическое обновление ассортимента, разработка новых рецептов блюд» ($L = 0,368$).

Глобальный приоритет альтернативы рассчитывается системой ECh как сумма произведений ее локальных приоритетов по каждому критерию одного из уровней иерархии на соответствующие глобальные приоритеты этих критериев. Глобальные приоритеты альтернатив сравниваются для выбора наилучшего решения. Рассчитанные системой ECh глобальные приоритеты альтернатив относительно цели отражаются в окне альтернатив при выделении цели или в специальном окне с возможностью сортировки (рисунок 7).

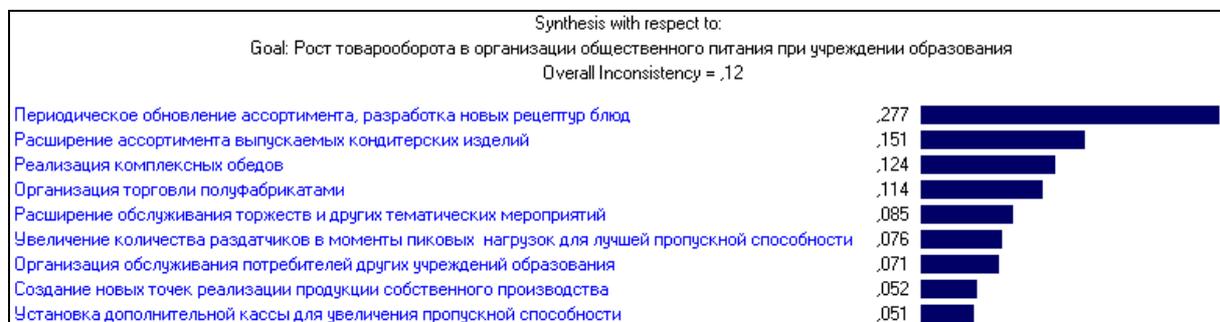


Рисунок 7 – Ранжированные пути роста товарооборота

Поскольку $G = 0,277$ – наибольший глобальный приоритет, то для роста товарооборота в организации общественного питания при учреждении образования предпочтительнее периодически обновлять ассортимент, разрабатывать новые рецептуры блюд и услуг, хотя по отдельным критериям предпочтительнее были другие решения.

8. **Проверка согласованности суждений.** Система ECh автоматически оценивает качество суждений экспертов и степень доверия к ним. Для этого системой ECh рассчитывается отношение согласованности (Inconsistency) в правом нижнем углу каждой таблицы (матрицы) парных сравнений, которое должно быть порядка 0,1 (10%) или менее, чтобы мнение эксперта было не противоречивым. Эксперт должен задуматься о противоречивости своих суждений и проверить оценки матриц сравнений, если отношение согласованности (Inconsistency) превышает значение 0,1. Рас-согласованность матрицы парных сравнений также может быть вызвана личными качествами (низким профессионализмом) эксперта или неопределенностью объекта оценки. В этом случае рекомендуется либо сменить экспертов, либо найти дополнительные характеристики объекта.

Заключение

Система Expert Choice позволяет сравнивать большое количество факторов, которые необходимо учесть при выборе управленческого решения, и оценить решения относительно выделенных критериев. При этом система довольствуется даже неформализованной информацией. Проанализировав и сопоставив все заложенные сведения, система выдает рейтинг решений, первое в котором позволяет получить максимальный эффект. Если пользователь этим решением недоволен, он может вернуться к исходной информации и найти несоответствия или неточности в собственных суждениях. Дружественный интерфейс системы Expert Choice позволяет быстро и надежно оценить варианты решений, что делает эту систему привлекательной для лиц, принимающих решения.

Получено 28.02.2013 г.