

УДК 004.021

Зимит Руслан Олегович

Магистрант

Донецкий национальный технический университет

Научный руководитель:

Савкова Елена Осиповна

к.т.н., доцент кафедры автоматизированные системы управления

Донецкий национальный технический университет

АНАЛИЗ МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ О РАСШИРЕНИИ СФЕРЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИНТЕРНЕТ-ПРОВАЙДЕРА

Аннотация: Описаны факторы, влияющие на прибыль предприятия, определен тип решаемой задачи; исследованы методы решения задачи принятия решения о расширении сферы деятельности предприятия.

Ключевые слова: услуга, альтернатива, критерий, интернет-провайдер.

Annotation: The factors influencing the profit of the enterprise are described, the type of the problem being solved is determined; the methods for solving the problem of making a decision to expand the scope of the enterprise are investigated.

Key words: Service, alternative, criteria, Internet provider.

Постановка проблемы. На успешность работы интернет-провайдера влияет большое количество факторов. Их можно разделить на две группы:

- внешние факторы – это случайные ситуации, которые могут произойти в процессе работы фирмы. Например, неблагоприятные погодные условия, которые влекут за собой выход из строя оборудования

как интернет-провайдера, так и абонента и, следовательно, влияют на прибыль предприятия.

- внутренние факторы – это услуги или наборы услуг, которые предоставляет фирма. Количество и качество предоставляемых услуг также влияет на прибыль.

Следовательно, для решения задачи принятия решения о целесообразности расширения сферы деятельности интернет-провайдера, руководитель предприятия должен определить данные факторы и оценить их влияние на доход предприятия.

Цель работы: определить основные факторы, влияющие на прибыль интернет-провайдера, проанализировать методы решения задачи принятия решения о целесообразности расширения сферы деятельности интернет провайдера.

Постановка задачи исследования: Задачу принятия решения о целесообразности расширения сферы деятельности интернет провайдера можно разделить на такие шаги:

1. Определение внешних и внутренних факторов, влияющих на прибыль предприятия.
2. Определение типа решаемой задачи.
3. Анализ методов решения задачи.

Определение внешних и внутренних факторов, влияющих на прибыль предприятия. Проанализирована работа интернет-провайдера. В результате анализа, определены внешние и внутренние факторы и влияющие на работу фирмы.

К внешним факторам (случайным ситуациям) относятся:

1. Погодные условия - природный фактор, который может привести к поломкам оборудования провайдера и клиента. Можно выделить три погодных условия, влияющих на работу интернет-провайдера:

- гроза, при которой могут выйти из строя коммутаторы и кабель;

- сильный ветер (ураган), при котором повышается вероятность падения деревьев, в результате чего может быть повреждено оборудование;
- аномальная жара, при которой оборудование перегревается и выходит из строя.

2. Сбой оборудования клиента. К оборудованию клиента можно отнести роутер, компьютер, сетевой адаптер. Так же на стороне клиента могут произойти:

- сбой параметров системы;
- сбой настроек файервола;
- заражение вирусами, блокирующими работу интернета;
- выход из строя коммуникации клиента: кабель, интернет-розетки.

3. Сбой работы оборудования провайдера. К оборудованию провайдера относят коммутаторы, кабель, сервер. При выходе из строя данного оборудования, предприятие может понести большие потери.

4. Количество провайдеров, находящихся в данном регионе. С увеличением количества фирм-конкурентов, увеличивается и вероятность того, что клиент может выбрать другого провайдера.

5. Количество абонентов. От количества абонентов напрямую зависит прибыль предприятия. Нельзя назвать конкретное число абонентов, при котором предприятие будет получать доход, так как большую роль играет регион, где будет расположен интернет-провайдер, его населенность, а также качество услуг, которые предоставляют фирмы-конкуренты в данном регионе.

Внутренними факторами являются услуги или комбинации услуг, которые предоставляет фирма или же планирует предоставлять в будущем. В связи с этим опишем список основных услуг, предоставляющих интернет-провайдером:

- Предоставление интернет услуг (подключение интернета с различными характеристиками физическим и юридическим лицам);
- Переподключение абонентов от других интернет-провайдеров;
- Переподключение абонентов на другие тарифные пакеты;
- Повторное подключение.

- Диагностика оборудования клиента;
- Вызов монтажника. Вызов монтажника производится в случае неисправности со стороны клиента. В его услуги входит обжим сетевого кабеля, ремонт кабеля, настройка подключения доступа к сети интернет.
- Настройка оборудования клиента (роутера). Данная услуга может производиться как на дому, так и на офисе провайдера.
- Восстановление настроек сетевого оборудования – изменение настроек программного обеспечения роутера или другого сетевого оборудования.
- Замена кабеля. Замена производится как в многоэтажных домах, так и в частном секторе при подтверждении факта его повреждения или неработоспособности.
- Регистрация дополнительного MAC-адреса – добавление второго MAC-адреса на логин пользователя.
- Установка постоянного IP-адреса.
- Подключение IPTV – доступ к интернет-телевидению.
- Продажа оборудования (роутеров).
- Подключение голосового меню, с помощью которого клиент может получить проверить баланс своего счета, установить кредит, оставить заявку.

Определение типа решаемой задачи. Решение задачи о расширении сферы деятельности интернет-провайдера заключается в нахождении наилучшего варианта по выбранному (выбранным) критериям. Критерием является правило, в соответствии с которым лицо, принимающее решение (ЛПР) выбирает наилучшую альтернативу. Если исход оценивается по одному критерию (например, прибыль предприятия), то задача является однокритериальной. Но в большинстве практических задач принятия решения исходы оцениваются не по одному, а по нескольким критериям. В данной задаче можно выделить следующие критерии:

- Максимальная прибыль;
- Минимальные затраты;

- Максимальное качество услуг.

Если результат оценивается по нескольким критериям, то такая задача является многокритериальной.

В зависимости от количества и качества доступной информации об рассматриваемом объекте, задачи принятия решения можно разделить на следующие типы:

- Задачи принятия решения в условиях определенности. К этому классу относятся задачи, для решения которых имеется достаточная и достоверная количественная информация. В этом случае с успехом применяются методы математического программирования, суть которых состоит в нахождении оптимальных решений на базе математической модели реального объекта.

- Задачи принятия решения в условиях риска. В тех случаях, когда возможные исходы можно описать с помощью некоторого вероятностного распределения, получаем задачи принятия решений в условиях риска. Для построения распределения вероятностей необходимо либо иметь в распоряжении статистические данные, либо привлекать знания экспертов.

- Задачи принятия решения в условиях неопределенности. Эти задачи имеют место тогда, когда информация, необходимая для принятия решений, является неточной, неполной, неколичественной, а формальные модели исследуемой системы либо слишком сложны, либо отсутствуют. В таких случаях для решения задачи обычно привлекаются знания экспертов. Для решения такой задачи знания экспертов обычно выражают в виде некоторых количественных данных, называемых предпочтениями.

В данной задаче значительную роль играют внешние факторы, вероятность возникновения которых неизвестна, так как нельзя предугадать, например, сбой оборудования клиента. Если необходимая информация для принятия решения отсутствует, то задача относится к задаче принятия решения в условиях неопределенности.

Анализ методов решения задачи. Задача принятия решения о целесообразности расширения сферы деятельности интернет-провайдера является многокритериальной задачей принятия решения в условиях неопределенности. Решение такой задачи требует выполнения следующих действий:

- определение множества допустимых решений задачи;
- формирование множества случайных ситуаций;
- построение матриц полезностей для выбранных критериев;
- выбор метода решения задачи;

Определение множества допустимых решений задачи. В рассматриваемой задаче решением (альтернативой) является услуга или комбинация услуг, которые предоставляет фирма. Существуют услуги, которые предоставляются только в комбинации с другой или другими услугами. Например, услуга «Переподключение абонентов от других интернет-провайдеров» без услуги «Подключение интернета» не может быть реализована. Поэтому рассматривать такую услугу как отдельную альтернативу не имеет смысла. Кроме этого, есть базовый набор услуг, без которых интернет-провайдер как предприятие существовать не может. Выделим базовый набор услуг: предоставление интернет-услуг, переподключение абонентов от других интернет-провайдеров, переподключение абонентов на другие тарифные пакеты, повторное подключение, восстановление настроек сетевого оборудования, диагностика оборудования клиента, вызов монтажника, замена кабеля.

За счет этого, общий перечень альтернатив сокращается. Руководитель предприятия или лицо, принимающее решение может самостоятельно отбросить те альтернативы, которые его не устраивают. В связи с этим выделим следующее множество альтернатив:

A_1 - Предоставление интернет-услуг, переподключение абонентов от других интернет-провайдеров, переподключение абонентов на другие тарифные пакеты, повторное подключение, восстановление настроек сетевого

оборудования, диагностика оборудования клиента, вызов монтажника, замена кабеля, настройка оборудования клиента.

A₂ - Предоставление интернет-услуг, переподключение абонентов от других интернет-провайдеров, переподключение абонентов на другие тарифные пакеты, повторное подключение, восстановление настроек сетевого оборудования, диагностика оборудования клиента, вызов монтажника, замена кабеля, настройка оборудования клиента, регистрация дополнительного MAC-адреса.

A₃ - Предоставление интернет-услуг, переподключение абонентов от других интернет-провайдеров, переподключение абонентов на другие тарифные пакеты, повторное подключение, восстановление настроек сетевого оборудования, диагностика оборудования клиента, вызов монтажника, замена кабеля, настройка оборудования клиента, регистрация дополнительного MAC-адреса, установка постоянного IP-адреса.

A₄ - Предоставление интернет-услуг, переподключение абонентов от других интернет-провайдеров, переподключение абонентов на другие тарифные пакеты, повторное подключение, восстановление настроек сетевого оборудования, диагностика оборудования клиента, вызов монтажника, замена кабеля, настройка оборудования клиента, регистрация дополнительного MAC-адреса, установка постоянного IP-адреса, подключение IPTV – доступ к интернет-телевидению.

A₅ - Предоставление интернет-услуг, переподключение абонентов от других интернет-провайдеров, переподключение абонентов на другие тарифные пакеты, повторное подключение, восстановление настроек сетевого оборудования, диагностика оборудования клиента, вызов монтажника, замена кабеля, настройка оборудования клиента, регистрация дополнительного MAC-адреса, установка постоянного IP-адреса, подключение IPTV – доступ к интернет-телевидению, продажа оборудования.

Формирование множества случайных ситуаций. В процессе работы фирмы могут произойти различные случайные ситуации (внешние факторы). Каждая ситуация может находиться в k-различных состояниях, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Описание случайных ситуаций

№	Случайная ситуация	Состояние
1	Погодные условия	1. Гроза 2. Уроган 3. Аномальная жара 4. Нормальная погода
2	Сбой оборудования клиента	1. Сбой произошел 2. Сбой не произошел
3	Сбой оборудования провайдера	1. Сбой произошел 2. Сбой не произошел
4	Количество провайдеров в регионе	1. Мало 2. Среднее количество 3. Много
5	Количество абонентов	1. Мало 2. Среднее количество 3. Много

Все приведенные случайные ситуации должны составлять полную группу событий. При этом наступление двух событий невозможно.

Для примера рассмотрим наиболее распространенные варианты развития событий:

- S_1 : Погодные условия нормальные, сбой оборудования клиента не произошел, сбой работы оборудования провайдера не произошел, количество провайдеров в городе – мало, количество абонентов – много.

- S_2 : Погодные условия нормальные, сбой оборудования клиента не произошел, сбой работы оборудования провайдера произошел, количество провайдеров в городе – среднее, количество абонентов – много.

- S_3 : Погодные условия - гроза, сбой оборудования клиента произошел, сбой работы оборудования провайдера не произошел, количество провайдеров в городе – мало, количество абонентов – много.

- S_4 : Погодные условия нормальные, сбой оборудования клиента не произошел, сбой работы оборудования провайдера не произошел, количество провайдеров в городе – много, среднее количество абонентов.

- S_5 : Погодные условия нормальные, сбой оборудования клиента не произошел, сбой работы оборудования провайдера не произошел, количество провайдеров в городе – много, количество абонентов -мало

Построение матриц полезностей для выбранных критериев.

Для построения матрицы полезностей необходимо:

1. Выбрать решающее правило (критерий);
2. Сформировать альтернативы и варианты внешних условий (это задача экспертов и ЛПР).
3. Рассчитать или экспертно оценить матрицу полезностей.

В общем виде матрица полезностей имеет следующий вид

Альтернативные решения	Случайные ситуации				
	S_1	S_2	S_3	...	S_n
A_1	A_{11}	A_{12}	A_{13}		A_{1n}
A_2	A_{21}	A_{22}	A_{23}		A_{2n}
A_3	A_{31}	A_{32}	A_{33}		A_{3n}
...					
A_m	A_{m1}	A_{m2}	A_{m3}		A_{mn}

где A_1, A_2, \dots, A_m – Альтернативные решения;

S_1, S_2, \dots, S_n – случайные ситуации;

A_{ij} – оценки i -й альтернативы по выбранному критерию в результате возникновения j -й случайной ситуации.

После того, как построены матрицы полезностей для всех выбранных критериев, необходимо свести полученные данные в пространственную матрицу вида:

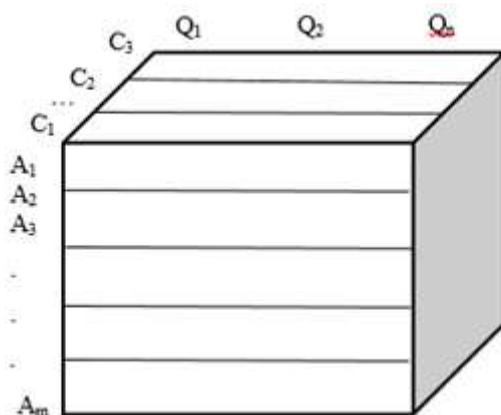


Рисунок 1 – Пространственная матрица

Для нахождения наилучшей альтернативы, необходимо провести сечение матрицы. Существуют следующие способы сечения матрицы:

1) Сечение пространственной матрицы по критерию. При выборе данного метода получаем однокритериальную задачу в условиях неопределенности. Тогда матрица примет следующий вид:

S_j	S_1	S_2	S_3	...	S_n	C_k
A_i						
A_1	A_{11}	A_{12}	A_{13}		A_{1n}	
A_2	A_{21}	A_{22}	A_{23}		A_{2n}	
A_3	A_{31}	A_{32}	A_{33}		A_{3n}	
...						
A_m	A_{m1}	A_{m2}	A_{m3}		A_{mn}	

где, A_i – альтернативы;

S_j – случайные события;

C_k – выбранный критерий.

Для нахождения решения необходимо использовать однокритериальные методы решения задачи. К таким методам относятся:

- Критерий Лапласа;
- Критерий Сэвиджа;
- Критерий Гурвица и т.д.

2) Сечение пространственной матрицы по случайному событию. При выборе данного метода получаем многокритериальную задачу. Тогда матрица примет следующий вид:

Для случайного события S_j :

$A_i \backslash C_j$	C_1	C_2	C_3
A_1			
A_2			
A_3			
...			
A_m			

где, A_i – альтернативы;

C_j – критерии оценки.

Для нахождения решения используем методы решения многокритериальных задач. К данным методам относятся:

- Интерактивные методы (метод анализа иерархий, метод эффективных множеств);
- Методы лексикографической оптимизации (метод последовательных уступок, метод главного критерия);
- Сведение задачи к однокритериальной (аддитивная, мультипликативная, максиминная свертки критериев).

Выводы

Были определены основные факторы, влияющие на прибыль интернет-провайдера, также были проанализированы методы решения задачи принятия решения о целесообразности расширения сферы деятельности интернет-провайдера.

Данная задача имеет возможность оценивать прибыль предприятия сразу по трем критериям, таким как: «максимальная прибыль, минимальные затраты и качество предоставляемых услуг», что является очень актуально на сегодняшний день, в отличии от систем, где существует возможность оценки только по одному из критериев.

Литература

1. Услуги провайдеров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://zonainternet.ru/kto-takie-internet-provajdery/> - Загл. с экрана.
2. Блягоз З.У. Принятие решения в условиях риска и неопределенности / З.У. Блягоз, А.Ю. Попова // Вестник Адыгейского государственного университета. – 2016. - №4. – с. 97-102.
3. Шварц Д.Т. Интерактивные методы решения задачи многокритериальной оптимизации. Обзор // Наука и образование. – 2013. - №77. – с. 245-264.
4. Халина В.Г. Системы поддержки принятия решений: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / В.Г. Халина, Г.В. Черновой. - М.: Юрайт, 2015. - 494 с.
5. Черноруцкий И.Г. Методы принятия решений. СПб.: БХВ-Петербург, 2005. 416 с.