



## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА АНР ПРИ ОЦЕНКЕ ИНТЕРНЕТ-СЕРВИСОВ НА ПРИМЕРЕ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНОВ С КОМПЬЮТЕРНЫМИ ТОВАРАМИ

Витольд Хмеляж

Факультет управления Варшавского университета  
02-678 Варшава, ул. Штурмова 1/3, e-mail: vitec@post.pl

**Резюме:** основной целью настоящей статьи является анализ возможности использования метода АНР Саати для оценки Интернет-сервисов. Рамки оценки ограничены избранными сайтами, чаще всего посещаемых магазинов, торгующих компьютерами. Во вступлении представлены основные установки метода АНР. Дальше шаг за шагом представлено его применение в формировании сервисов вместе с импликациями, следующими из такого подхода. В заключении представлены выводы, касающиеся анализируемого подхода и предложения дальнейших исследований.

**Ключевые слова:** э-бизнес, Интернет-сервис, инструменты оценки информационных систем.

### ВВЕДЕНИЕ

Ниже представленная статья, являющаяся частичным докладом исследований состояния и направлений развития э-бизнеса в Польше. Основной целью является анализ возможности использования метода АНР ((*Analytic Hierarchy Process*) Т.Л.Саати [1], в оценке Интернет-сервисов. Производной – мониторинг очередных отраслей и секторов электронного рынка. В указанном исследовании мы вернулись к тематике **интернет-магазинов с компьютерными товарами** (предыдущие анализы [2, 3]. По SMG/KRC – это один из секторов, пользующихся самой большой популярностью – в **таких** магазинах в 2005 г. делали покупки 5,72%, а в 2006 г. 8,87%, в июне 2007 г. – 9,1% пользователей Интернета (четвертое место по популярности в среде пользователей Интернета). Если в общих чертах рассмотреть разные категории, имеющие место на этом рынке, в области информатики: компьютеры (свыше 540 тыс. клиентов, 4,30% рынка, 6 место), компьютерные программы и игры (свыше 460 тыс. клиентов, 3,66% рынка, 7 место), компьютерное оснащение (свыше 410 тыс. клиентов, 3,26% рынка, 8 место), в общей совокупности составило бы это 1,420 млн. клиентов, 11,22% рынка и передвинуло этот сектор на 5 место в 2006 году [4]. Приведенные данные указывают, что это один из главнейших секторов электронной экономики в Польше.

Следует, однако, отметить, что компьютерные магазины в Интернете являются сильно дифференцированной категорией. Она охватывает как услуги, касающиеся продажи аппаратного обеспечения, средств программирования так и связанные с разработкой программ и их обслуживанием. Интернет-магазины в этой сфере выполняют самые различные функции, от чисто коммерческих, через служебные, в некоторой мере производственные, когда комплектуется компьютерный состав по заказу клиента. Интернет-канал может составлять своеобразное дополнение традиционного канала, или действовать как самостоятельный – и тогда мы говорим о виртуальном магазине. Интернет-магазин может быть специализированным или многоотраслевым. Деятельность в сфере информатики может оказаться главным направлением деятельности фирмы или подсобным. Поэтому похожие и сопоставимые Интернет-магазины в этой отрасли трудно выделить и сопоставить.

### 1. ПРЕДПОСЫЛКИ ПРИНЯТОГО МЕТОДА ОЦЕНКИ

Для оценки Интернет-витрин компьютерных магазинов был принят метод АНР, предложенный Т.Л.Саати [1]. В литературе этот метод относится к методикам решения дискретных проблем многокритериального

принятия решений – в группе процедур аналитической иерархии. К этой группе, кроме того, причисляются: метод Electre, метод Bipolar, многокритериальные методы, использующие стохастические и пробабиллистические доминанты и многокритериальные классификации с использованием теории расплывчатых множеств (см. напр.: [5]).

В общем, этот метод используется для получения векторов шкалы предпочтений в процессе сопоставления парами вариантов решений на двух уровнях:

- первостепенном – критериев выбора между собой,
- второстепенном – вариантов исходя из отдельных критериев.

В традиционной оценке экспертов отдельных Интернет-сервисов каждый раз:

- формировалась проблема для исследования,
- подбирался набор критериев, соответствующих для данного вопроса – мог быть набором критериев на одном уровне или носить иерархическую структуру измерителей (атрибутов, факторов),
- каждый из сервисов оценивался по единому набору, в принятой стандартизированной шкале, с приписанным ей вербальным описанием,
- оценку проводил, как правило, отобранный коллектив экспертов, опирающийся на специалистов данной отрасли,
- для сближения результатов с действительностью – согласно рекомендациям экспертов, применялись определенные коэффициенты предпочтений – установленные на основании их знаний, опыта и исследовательской интуиции.

В момент начала анализа возникали прямые аналогии с существующей ситуацией принятия решений (выбор, по мнению экспертов, самого лучшего сайта в данной отрасли) и способов ее разрешения при помощи метода АНР.

Методика АНР Т.Л.Саати, грубо говоря, заключается в:

- определении цели исследования – напр. принятие решения о выборе наилучшего варианта (объекта), учитывая принятые критерии (измерители), в ситуации их неравновесия, результатом является формулирование ожидаемого конечного положения,
- идентификация возможных критериев оценки объектов, приспособленных к специфике отрасли/сектора/ и/или частичных критериев, это фактически декомпозиция проблемы принятия решения и конструирование иерархии наиболее существенных измерителей, влияющих на конечное решение

– определение шкалы оценки. В подлиннике [6] была названа цифровая шкала 1-9 и приписанная ей словесная квалификация:

1. критерии или равноценные измерители,
2. средняя оценка, вычисляемая как соотношение между эквивалентным и незначительно преобладающим первым критерием над вторым из пары,
3. незначительное преобладание первого критерия над вторым из пары,
4. косвенная оценка между незначительным и большим преобладанием первого критерия над вторым из пары,
5. большое преобладание первого критерия над вторым из пары,
6. косвенная оценка между большим и существенным преобладанием первого критерия над вторым из пары,
7. существенное преобладание первого критерия над вторым из пары,
8. косвенная оценка между существенным и абсолютным преобладанием первого критерия над вторым из пары,
9. абсолютное преобладание первого критерия над вторым из пары.

На практике часто случается так, что:

- явление описывается с применением большого количества критериев,
- явление выступает во многих объектах – в итоге оценка является проблематичной для эксперта,
- нет единого мнения экспертов относительно преобладания одного критерия над другим либо эксперты считают, что большинство критериев равноценны. В таких случаях применяется упрощенная шкала (1 – отсутствие предпочтений, 3 – слабое предпочтение, 7 – очень сильное предпочтение, 9 – максимальное предпочтение), пропускаются косвенные значения, а иногда, в случаях крайних упрощений, используется бинарная оценка (1 – сильное преобладание, 0 – его отсутствие),
- субъективное вычисление преобладания отдельных критериев выполняется путем сопоставления их парами по определенной шкале. Таким образом устанавливается матрица относительной важности критериев. Здесь принимается установка, что:
  - человек воспринимает мир как иерархию объектов, связанных в совокупность соотношениями,
  - легче ему установить иерархию парами чем для больше семи объектов одновременно,
  - его оценки всегда субъективные, обременены предпочтениями, и пропорционально (линейно и нелинейно) связанные с

усталостью, вызванной исследованием, а такое поведение дает больше гарантий объективности.

В результате расчетов появляется квадратная, пропорциональная матрица  $A$  сопоставлений парами (относительной важности критериев). На примере, указанном в Таб. 1 – в первой строке и первом столбце таблицы находятся отдельные критерии, по диагонали – единицы, остальные значения под диагональю являются обратно пропорциональными по отношению к значениям, указанным выше диагонали (здесь имеет место обратно пропорциональная взаимность элементов, размещенных выше и ниже диагонали).

**Таблица 1. Фрагмент матрицы сопоставлений парами по методу АНР**

Критерий	$K_1$	$K_2$	$K_3$	$K...$	$w_i$
$K_1$	1	$a_{2,1}$	$a_{3,1}$	$a_{i,j}$	$w_1$
$K_2$	$1/a_{1,2}$	1	$a_{3,2}$	$a_{i+1,j}$	$w_2$
$K_3$	$1/a_{1,3}$	$1/a_{2,3}$	1	$a_{i+2,j}$	$w_3$
$K...$	$1/a_{1,i}$	$1/a_{i+1,i}$	$1/a_{i+2,i}$	1	$w_j$

где:  $a_{ij}=d_i/d_j$  для  $i,j=1, 2, \dots, n$ ;  $d_i$  – показатель абсолютного соотношения критерия  $d_i$  по отношению к критерию  $d_j$ ;  $d_j$  – показатель абсолютного соотношения критерия  $d_j$  по отношению к критерию  $d_i$ ;  $a_{ij} \in$  по крайней мере  $\{1, 2, 3, \dots, 9\}$

Полученная таким образом матрица в дальнейшем преобразуется в матрицу обобщенного значения критериев:

- показатели абсолютного соотношения критериев преобразуются в десятичные выражения, а затем вычисляется квадрат матрицы,
- происходит вычисление стандартизованного вектора предпочтений критериев на глобальном уровне. Вектор  $w_1$  является результатом сложения значений в строках матрицы сопоставлений парами  $w_j$ .
- происходит нормализация сумм до интервала  $\langle 0,1 \rangle$  – разработка вектора значений нормализованных весомых величин.

Процесс нормализации проводится для определения значения каждого из критериев ради осуществления главной цели (более существенной, глобальной). Вектор  $w_1$  в дальнейшем нормализуется по отношению у суммам произведения элементов считааемых между строками (после этой операции сумма элементов составляет 1). Составные вектора представляют коэффициенты весомых величин (приоритеты)  $w_1$ , очередных критериев,

признанные им, исходя из субъективной точки зрения оценивающего эксперта.

Необходимым условием в методе Саати является получение должного согласия оценок. Согласие это измеряется коэффициентом единения (consistency index) матрицы сопоставлений. Коэффициент этот не может превышать величины 0,1. В общем коэффициент единения определяет достоверность оценок отдельных оценок полученных экспертами. Он вычисляется следующим образом:

$$CI=(L_{\max}-n)/(n-1) \quad (1)$$

где:  $L_{\max}$  – максимальная величина матриц сопоставлений порядка  $n$ ,  $n$  – количество критериев (сопоставлений).

В случае полного соответствия оценок  $L_{\max}=n$ , а  $CI=0$ . В работах Саати показатель  $CI$  представляется в виде таблицы для несовместимого показателя  $IR$  (inconsistency ratio), как средняя величина коэффициента единения для большого количества случайно созданных матриц сопоставлений:

- в очередных действиях происходит сопоставление парами вариантов по признаку выполнения очередных критериев и местное упорядочение вариантов (по очередности выполнения критериев),
- последним шагом является вычисление синтетических оценок и интерпретация результатов оценки. Чтобы охарактеризовать отражение электронного рынка в этой отрасли был проведен отбор чаще всего выступающих в Интернет-пространстве категорий под названием “компьютерные магазины”. Отбор был проведен способом предпочитаемым большинством пользователей Интернета т.н. при помощи самой популярной поисковой системы Google [7]. Был составлен перечень магазинов по очередности их появлений в Интернет-списке, созданный поисковой системой. Таким образом было отобрано пять компьютерных магазинов:

1. <http://sklep.komputronik.pl/>,
2. <http://www.bitcomputer.pl/>,
3. <http://www.emarket.pl/>,
4. <http://www.imperium.net.pl/>,
5. <http://www.komputery.com.pl/>.

Полученный сбор отличался от предыдущего, проведенного в 2004 г. исследования.

Для оценки интернет-витрин компьютерных магазинов было использовано пять критериев:

- визуализация главного сайта (в том числе количество и качество элементов графики на главном сайте сервиса, инструменты Интернет-маркетинга, возможность контакта

- с работниками сайта, понятность меню),
- ассортиментное предложение (в том числе существование прейскурантов ассортимента и транспортных издержек, прозрачность списка предлагаемых продуктов, качество графического представления ассортимента, количество и качество ассортиментного описания),
- процесс обслуживания (подача заказов на продукты, способ расчета и получения товара – в том числе: возможность скачать прейскурант, узнать способ оплаты, способ доставки и скидки по разным статьям),
- ассортимент и цены (ограничились к количеству товаров в основных, сопоставимых категориях типа: мониторы LCD RAM, жесткие диски, процессоры, а также сопоставимые по цене по одному представительному продукту в каждой категории: Samsung 19" SyncMaster 932B Black; память Kingston DDRII 1GB 800MHz CL5 Non-ECC; диск Seagate 160 GB 7200 Serial ATA/300; процессор Intel Core 2 Duo E6320 (775) BOX),
- технологической безупречности – была проверена безукоризненность кода HTML а также CSS (для исследования использовались следующие сайты: <http://validator.w3.org/>, <http://jigsaw.w3.org/css-validator/>) а также места, поисковой системе Google.pl и на Интернет-сайтах на котором появится данный магазин в Onet.pl и Wp.pl.

Данные для исследования получены через визуализацию отдельных магазинов, были использованы также данные, полученные экспертами [8], однако оценка эксперта и точка зрения предполагаемого клиента во многих случаях существенно отличались.

## 2. РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ ПОМОЩИ МЕТОДА АНР

Была создана группа трех экспертов, которые согласовывали свои мнения, а результаты согласований заносились в отдельные таблицы, которые в дальнейшем автоматически перерабатывались. Очередным шагом была разработка представленного в предыдущем разделе списка критериев и факторов, позволяющих на их оценку.

Для сопоставления парами была принята упрощенная шкала Ликерта (1- отсутствие предпочтений, 3 – слабое предпочтение, 5 – сильное предпочтение, 7 – очень сильное предпочтение, 9 – максимальное предпочтение).

Затем была создана матрица сопоставлений критерий парами (см. Таблица 2)

**Таблица 2. Матрица сопоставления критериев парами**

	Визуализация главного сайта	Ассортиментное предложение	Обслуживание услуги	Ассортимент цены	Технологическая безупречность
<b>Визуализация главного сайта</b>	1,00	3,00	5,00	3,00	7,00
<b>Ассортиментное предложение</b>	0,33	1,00	7,00	5,00	9,00
<b>Обслуживание услуги</b>	0,20	0,14	1,00	3,00	5,00
<b>Ассортимент цены</b>	0,33	0,20	0,33	1,00	5,00
<b>Технологическая безупречность</b>	0,14	0,11	0,20	0,20	1,00

Согласно процедуре матрица сравнения критериев парами была возведена в квадрат, вычислена сумма величин для каждой строки, и затем стандартизована. В результате был получен вектор приоритетных предпочтений – здесь составляющий (0,32; 0,38; 0,16; 0,12; 0,03).

**Таблица 3. Матрица сопоставлений парами Интернет-витрин учитывая критерии визуализации главного сайта**

	emarket.pl	komputronik.pl	imperium.net.pl	komputery.com.pl	bitcomputer.pl
<b>emarket.pl</b>	1,00	0,14	0,33	0,20	0,20
<b>komputronik.pl</b>	7,00	1,00	5,00	3,00	3,00
<b>imperium.net.pl</b>	3,00	0,20	1,00	0,33	0,33
<b>komputery.com.pl</b>	5,00	0,33	3,00	1,00	1,00
<b>bitcomputer.pl</b>	5,00	0,33	3,00	1,00	1,00

Очередным шагом было создание пяти матриц по каждому из критериев, сопоставляя парами степень его осуществления и соотношение между оценками для всех анализируемых витрин. Пример для первого критерия представлен в Таблица 3. Каждая таблица в дальнейшем была возведена в квадрат, были подведены итоги по строкам и затем стандартизованы полученные величины. Стандартизованные величины размещены в сводной таблице (Таблица 4). Эта таблица de facto представляет рейтинг интернетных витрин по отдельным признакам.

**Таблица 4. Относительная суммарная оценка  
анализированных Интернет-витрин  
компьютерных магазинов**

	emarket.pl	komputronik.pl	imperium.net.pl	komputery.com.pl	bitcomputer.pl
<b>Визуализация главного сайта</b>	0,51	0,04	0,25	0,10	0,10
<b>Ассортиментное предложение</b>	0,39	0,04	0,39	0,13	0,04
<b>Сервис услуги</b>	0,40	0,30	0,07	0,17	0,07
<b>Ассортимент и цены</b>	0,06	0,31	0,24	0,35	0,06
<b>Технологическая безупречность</b>	0,29	0,30	0,14	0,14	0,14
<b>Итог</b>	1,65	0,99	1,08	0,88	0,40

Следует помнить, что ранее эксперты, принимающие участие в исследовании, представили свою шкалу предпочтений по отношению к критериям оценки. Она была вычислена в начале исследования. Теперь следует данные таблицы № 4 умножить на вектор предпочтений. Вектор предпочтений показывает, какие критерии и в какой мере были для экспертов важнее остальных. Результаты проведения такого действия – показаны в Таб.5.

**Таблица 5. Относительная оценка  
анализированных интернетных витрин  
компьютерных магазинов, по предполагаемой  
шкале предпочтений**

	emarket.pl	komputronik.pl	imperium.net.pl	komputery.com.pl	bitcomputer.pl
<b>Визуализация главного сайта</b>	0,21	0,02	0,10	0,04	0,04
<b>Ассортиментное предложение</b>	0,14	0,01	0,14	0,05	0,01
<b>Сервис услуги</b>	0,05	0,03	0,01	0,02	0,01
<b>Ассортимент и цены</b>	0,00	0,02	0,02	0,03	0,00
<b>Технологическая безупречность</b>	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
<b>Итог</b>	0,41	0,10	0,28	0,14	0,07

Во всех случаях проводимых вычислений

коэффициент соответствия  $CI$  не превышал величину 0,1 (они разместились в пределах 0,05; 0,1).

### 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫЧИСЛЕНИЙ

Полученные результаты показывают на значительные расхождения в зависимости от метода, который был использован в создании рейтинга. Дополнительно – чтобы увеличить объем исследований – были использованы результаты анализов, проводимых, в частности, для исследуемых интернет-магазинов с компьютерными товарами. [результаты побального метода – после приведения к сопоставимости – на основании работы [9] были представлены при помощи традиционного побального функционального метода]. Так как оригинальные результаты рассматривались в нем как равнозначные для каждого критерия, путем умножения на полученный по методу АНР вектор предпочтений, отдельным критериям придавалось разное значение, после чего сопоставлялись результаты. В некотором смысле это был формальный прием, побальную оценку совершала другая группа экспертов – но существенным казался вопрос, на сколько изменится очередность после преобразования результатов, вычисленных вектором предпочтений. В данном случае разница оказалась незначительной (см. Таблица 6). В результате, однако, в зависимости от примененного метода были получены разные позиции в рейтинге для каждого из магазинов.

**Таблица 6. Места в рейтинге интернетных  
компьютерных магазинов в зависимости от  
примененного исследовательского метода**

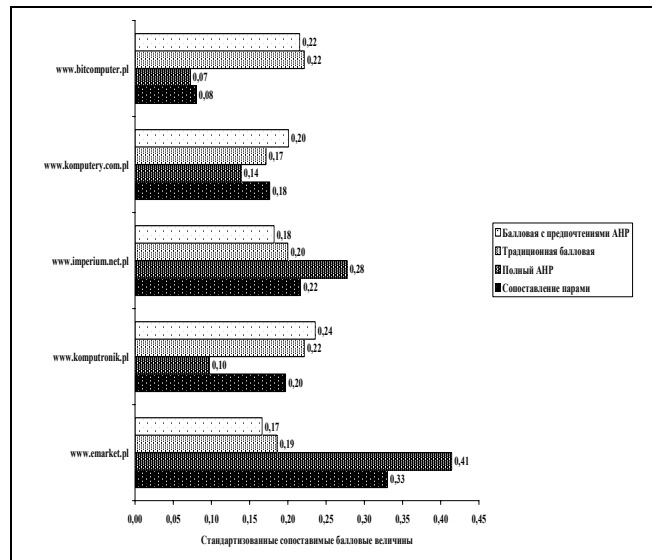
	emarket.pl	komputronik.pl	imperium.net.pl	komputery.com.pl	bitcomputer.pl
<b>Сопоставление парами</b>	1	3	2	4	5
<b>Полный АНР</b>	1	4	2	3	5
<b>Традиционный балловой</b>	4	1,2	3	5	1,2
<b>Балловой с предпочтения ми АНР</b>	5	1	4	3	2

Еще более четко заметны эти различия на графическом изображении (см. Рис.1).

Особенно это видно по отношению к первым и последним местам рейтинга. Наиболее примечательна она в случае магазинов market.pl, komputronik.pl и bitcomputer.pl. Хорошие позиции этих двух последних магазинов, в основном, вытекали из высокой оценки визуализации и ассортимента предложения. Прямые пользователи, которые в приведенном исследовании присуждали побальные оценки, относительно чаще (быть может из-за более скромной шкалы: 0; 0,5) присуждали баллы за такие качества, как колоритность, подробное описание ассортимента или равномерное размещение иллюстраций на сайте. Эксперты, проводившие исследования методом АНР этим характеристикам явно придавали меньше значение, сопоставляя парами отдельные сервисы. Следует предполагать, что магазин emarket.pl был недооценен относительно дифференциации оплат, условий доставки (сервис услуги) и, даже особенно в размере цен – явно ниже основных анализируемых изделий ассортимента. Сопоставление парами позволило тут преодолеть субъективизм экспертиз, применяющих побальную оценку. Если посмотреть на вектор предпочтений, окажется, что оценка в нем содержащаяся указывает на значение элементов главного сайта (42%) и ассортимента предложения (37%) по отношению к остальным трем факторам (совокупно 21%).

Во всех сопоставлениях самые низкие оценки получали вопросы технологической безупречности (от 200 до 500 ошибок в кодах HTML или CSS), явно видно, что владельцы магазинов больше заботятся о сайте, описании ассортимента или способе обслуживания процесса продажи, которые должны скорее склонить к покупке именно в их магазине, чем о качестве кода или вопросах размещения в поисковых системах (может за исключением google.pl). Проведенные исследования доказали пригодность АНР Т.Л.Саати в оценке Интернет-сервисов. Основной недостаток, в котором упрекаются методы побальной оценки, т.е. субъективизм оценок – кажется, уже преодолен. Быть может, высшее соответствие с результатами методов побальной оценки было бы достигнуто при другой конструкции побального метода оценки (напр., принимая пятибалльную шкалу, или разработанную экспертами собственную шкалу предпочтений). Кроме того, как кажется, применение метода АНР заставляет более вдумчиво проводить оценку по сравнению с традиционным методом, автоматически присуждающим баллы (в других исследованиях Автора видно, что в

традиционном методе разброс оценок экспертов значительно выше).



**Рис. 1 – Рейтинг интернетных компьютерных магазинов по методу сопоставления парами, полного метода Саати, с предпочтениями а также традиционному балловому методу и традиционному методу с предпочтениями**

С другой стороны, эксперты принимающие участие в исследованиях все-таки предпочитают побальную систему оценок. Они утверждают, что она менее сложна в применении и толковании даже при сопоставлении большего числа сайтов (здесь ограничились к пяти). Второе примечание касается пригодности метода АНР – большинство считает, что он пригоден в основном для исследования случаев, в которых выступает значительное число критериев оценки. Это мнение опровергают создатели метода Т.Л.Саати, который считал, что этот метод пригоден только при ограниченном (не больше чем несколько) числе критериев (характеристик сопоставления). Проверка достоверности этого утверждения может стать одним из дальнейших направлений исследования. Зато первое утверждение побуждает к попытке создания своеобразного переключателя (конвертера) с баллового метода на метод АНР.

## 6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1.] Saaty T.L. *How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process*, European Journal of Operational Research, No 48, 1990, с. 9-26.
- [2.] Chmielarz W. *WiodNęce branіe rynku elektronicznego*, глава. 5. Сборник под ред. Т. Kasprzak: *W kierunku rozszerzonego przedsіkbiorstwa*, Difin, Warszawa, 2006, с. 251-363 .

- [3.] Chmielarz W. *Systemy elektronicznego biznesu*, Difin, Warszawa, 2007.
- [4.] [http://manager.money.pl/strategie/marketing\\_i\\_sprzedaz/arttykul/internetowy;biznes;skazany;na;sukces,62,0,190270.html](http://manager.money.pl/strategie/marketing_i_sprzedaz/arttykul/internetowy;biznes;skazany;na;sukces,62,0,190270.html).
- [5.] *Metody wielokryterialne na polskim rynku finansowym*, под ред. Т. Trzaskalika, PWE, Warszawa, 2006
- [6.] Saaty T.L. *The Analytic Hierarchy Process*, McGraw Hill, New York, 1980 г.
- [7.] <http://www.google.pl>, данные от сентября 2007.
- [8.] Grzebalski K.: *Techniczna infrastruktura tworzenia i utrzymania witryn internetowych z przykladami sklepyw z branzy informatycznej*, WSEI, Warszawa, 2004.
- [9.] Sidoryk M. *Czynniki sukcesu w funkcjonowaniu sklepu internetowego na przykladzie branzy komputerowej*, WSEI, Warszawa, 2007.



**Витольд Стефан Хмеляж** – профессор, преподаватель и научный работник Факультета управления Варшавского университета. Доктор экономических наук, специальность: управление, кандидат наук в области организации и

управления, выпускник Экономического факультета Варшавского университета, бывший заместитель декана по студенческим делам и замдекана по международным связям, в настоящее время замдекана по делам информатизации Факультета управления Варшавского университета.

Сфера научных и профессиональных интересов сосредоточена на вопросах: анализа, проектирования и внедрения информационных систем; информационных систем в управлении электронным банком и электронного бизнеса.

Автор и соавтор свыше ста пятидесяти книг, статей, экспертиз, внедрений и других научных трудов на польском и английском языках.



## AHP METHOD APPLICATION FOR THE EVALUATION OF INTERNET WEBSITES – COMPUTER SHOPS’ CASE

Witold Chmielarz

Faculty of Management, Warsaw University  
02-678 Warszawa; tel./fax.: (0-22) 55-34-002; e-mail: vitec@post.pl

**Abstract:** *The main objective of this paper is an analysis of possibilities of using Saaty’s AHP method in the evaluation of internet websites. The evaluation range is limited to selected websites of the computer shops which are most frequently visited by customers. In the beginning of the article basic assumptions of AHP method are presented. Next, the author shows AHP application in the dimensioning of websites as well as implications resulting from this approach. The last part of this article contains conclusions related to the analysed approach and claims for further research.*

**Keywords:** *e-business, website, evaluation tools of IT systems.*

### 1. INTRODUCTION

The article presented below is an abstract of a partial report of research into the condition and directions for development of e-business in Poland. Its basic aim is the analysis of possibilities of using T. J. Saaty’s AHP (*Analytic Hierarchy Process*) method, in the evaluation of websites. In the presented study the author resumes the subject matter of computer shops. According to SMG/KRC, it is one of the sectors enjoying the greatest popularity – 5.72% of internet users bought from computer shops in 2005, and 8.87% in 2006, and 9.1% in June 2007 (the fourth position with regard to popularity among the Internet users). Generally, if we consider various categories existing on this market in IT area, then it would amount to over 1.420 m of clients, 11.22% of the market, and it would move this sector to the fifth position in 2006. The quoted data show that it is one of the most important sectors of electronic industry in Poland.

Simultaneously, we should emphasise the fact that computer shops in the Internet are a category which is strongly diversified. It ranges from services consisting in selling hardware and software to services connected with designing and maintaining programmes. In this sector internet shops perform various functions: from strictly commercial, through servicing, and even production, in a sense, e.g. in a case where a PC set is assembled according to the client’s requirements. The internet channel may be an addition to a traditional channel, or it might act independently – in which case we refer to it as a ‘virtual shop’. An internet shop can be of a

specialized or multiple character. Therefore, similar or comparable internet shops of this branch are difficult to select and compare.

### 2. ASSUMPTIONS OF THE APPLIED EVALUATION METHOD

AHP method proposed by T.L. Saaty is used to evaluate computer shops’ websites. In literature, the AHP method belongs to the categories of methodologies used for solving discrete problems in multi-criteria decision-making, within the group of procedures for establishing analytical hierarchy. Apart from AHP method, this group comprises: Electre methods, Bipolar method, multi-criteria methods using random and probability dominances as well as multi-criteria classifications applying the theory of fuzzy sets. Generally speaking, this method serves to obtain preference scale vectors in the procedure of pairwise comparisons of decision variants at two levels: superior – within selection criteria; inferior – variants with regard to particular criteria.

In the traditional experts’ evaluation of particular websites in each case: research problem has been formulated; a set of evaluation criteria characteristic of a given issue has been selected; each website has been evaluated with reference to this homogeneous set, in the applied standardised scale with a verbal description assigned to it; the evaluation has usually been performed by a selected experts’ team consisting of specialists of a particular branch; in order to bring the result closer to reality, according to experts’ recommendations, specified preference



ratios have been used – defined on the basis of the experts' knowledge, experience and intuition. In the moment of proceeding with the analysis there emerged direct analogies to the occurring decision situation (the choice of the best, according to the experts' opinion, website in a particular sector) and ways of solving it by means of AHP method. In order to characterize the projection of electronic market in this sector, the author selects the category which appears most frequently in cyberspace, namely 'computer shops'. The selection was performed using the method preferred by most Internet users, i.e. by means of the most popular search engine, Google. The shops were listed in the order of appearance on the Internet list generated by the search engine. This way five computer shops were selected, and their order is as follows: *komputronik.pl*, *bitcomputer.pl*, *emarket.pl*, *imperium.net.pl* and *komputery.com.pl*.

Five criteria were used for the evaluation of computer shops' websites: visualization of the main page, product range, service handling, product range and prices and technological correctness.

### 3. ANALYSIS OF CALCULATIONS RESULTS AND CONCLUSIONS

A gathered team of three experts agreed their opinions, and these findings were entered into appropriate tables which, subsequently, have been processed automatically. Creating a list of criteria and factors enabling their evaluation, presented in the previous chapter, has been the next step in the process. For pairwise comparison a simplified Likert scale has been applied.

The obtained results show a marked discrepancy depending on the method which was used in the creation of ranking. Additionally, in order to expand the range of comparisons, the author referred to the results of the performed analyses for, among others, considered internet computer shops by means of a traditional functional scoring method. Because its original results were treated equally for each criterion, through multiplying by the preference vector obtained by AHP method, we assigned various weights to particular criteria, and the results have been compared. In a sense, it was a formal procedure – another team of experts participated in the scoring evaluation – however, asking a question about the extent to which the order would change after adding the obtained preference vector to the results seemed important. In this case differences turned out to be minor. However, as a result, depending on the method which was applied, various positions in the ranking have been taken by every shop.

In particular, it is noticeable in the cases of the

first and last positions of the ranking. The difference is surprising in the case of *emarket.pl*, *komputronik.pl* and *bitcomputer.pl*. High positions of the last two shops mainly resulted from high scores for visualization and product range. In the presented study, direct users who ranked the websites assigned relatively more points for such detailed features as colouring, detailed and accurate description of the product range, or even distribution of illustrations on a page, whereas experts in the study performed by means of AHP method attached less importance to these characteristic features in pairwise comparisons of particular websites. It appears that *emarket.pl* was underestimated in terms of payment differentiation, delivery terms (service handling) and even quoted prices – which were significantly lower in the case of basic analysed goods. Pairwise comparison allowed for eliminating the subjectivity of expertise in scoring evaluation. In particular, if we look at the preference vector, then the evaluation it contains points to a great importance of main page elements (42%) and product range (37%) in relation to the three remaining factors (total 21%). In all these sets, the issue of technological correctness ranked low (from 200 to 500 errors in HTML or CSS codes); it is evident that shop owners care more about their website design, the description of their product range, or handling the selling process, which are supposed to encourage customers to buy from their shop, than about the quality of the code or positioning in search engines.

The conducted research provides evidence for the usefulness of T.L. Saaty's AHP method in the evaluation of websites. The main drawback used in reference to scoring methods i.e. evaluation subjectivity – here appears to be eliminated. Perhaps, a greater consistency with the results of scoring methods could be achieved by a differently prepared method of scoring evaluation (e.g. also with 5-point scale, or by experts' own preference scale). Moreover, it seems that applying AHP method demands more reflection and consideration during the evaluation than – sometimes even automatic – assigning points in the traditional method.

On the other hand, experts participating in the study still prefer scoring evaluation. They claim that it is less complex, though more subjective, easier to apply and interpret, even in the case of comparing a larger number of websites (here the comparison is limited to five). Verifying this claim can be one of objectives for further research. Still, it induces us to try to create a specified automatic converter from a scoring method into AHP method.