

## НЕЧЕТКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ЭКСПЕРТНОМ ОЦЕНИВАНИИ КАЧЕСТВА БАНКОВСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

**Л.П. ВОЛОДЬКО**

*Полесский государственный университет,  
г. Пинск, Республика Беларусь*

### ВВЕДЕНИЕ

Одной из интереснейших и перспективных областей современных высоких технологий является нечеткое моделирование. Актуальность этой новой технологии, прежде всего, обусловлена тенденцией увеличения сложности математических и формальных моделей реальных систем и процессов управления, связанной с желанием повысить их адекватность и учесть все большее число различных факторов, оказывающих влияние на процессы принятия решений.

Традиционные методы построения моделей не приводят к удовлетворительным результатам, когда исходное описание подлежащей решению проблемы заведомо является неточным или неполным, а стремление получить всю исчерпывающую информацию для построения точной математической модели сколь-нибудь сложной реальной ситуации может привести к потере времени и средств, поскольку это может быть в принципе невозможно.

В настоящее время деятельность банка строится на бизнес-технологиях, и именно информационные технологии в современных условиях являются фундаментом банковского бизнеса. Влияние информационных технологий на банковский бизнес увеличилось настолько, что автоматизация, подобно финансовой политике банка, во многом определяет конечный результат деятельности кредитных организаций. Ради выживания банкам приходится предлагать новые виды услуг, постепенно приближая их ассортимент и качество к общепринятым в мировой практике стандартам. Конкуренция заставляет повернуться к потребителю лицом, бороться за клиентуру. На первый план наряду с финансовой надежностью и стабильностью выходят собственно сервисные качества банка – профессионализм, быстрота обслуживания, разнообразие предоставляемых услуг, обширность рынка, на котором банк способен активно работать. Сейчас для клиента представляет ценность не производительность банковской системы, а ее гибкость, способность подстроиться под его нужды. Информационные технологии способствуют гибкости банковской системы. Поэтому на первый план переместились проблемы качества банковских информационных технологий (БИТ). Проблема повышения качества информационных технологий актуальна для любого банка, особенно на современном этапе развития, когда в повышении эффективности работы банков все большее значение играет фактор «качество». Использование качественных информационных технологий влияет на уменьшение числа ошибок, лучшие результаты работы, дополнительные выгоды для клиентов, изменения в направлениях работы и т.д.

Таким образом, остро встает вопрос повышения качества информационных технологий банка. Это объясняется, во-первых, тем, что автоматизация банковской деятельности предъявляет повышенные требования к оперативности обработки и выдачи информации. И, во-вторых, решение многих задач, связанных с информационным обеспечением деятельности банков, позволяет не только снизить себестоимость выполняемых работ за счет экономии затрат живого труда, но, главное, повысить качество принимаемых решений за счет ускорения процессов поиска, обработки и выдачи нужной пользователю информации, то есть за счет повышения качества информационных технологий банка.

В связи с этим любой банк, разумеется, стремится внедрить и использовать в своей организации современную, надежную, эффективную, доступную по цене и т.д., одним словом, качественную информационную технологию. Именно качество является фундаментальным критерием, по которому банки должны выбирать, а разработчики – создавать информационные технологии. Качественные информационные технологии в банковской системе способствуют своевременному и качественному выполнению банковских функций, а также значительно повышают уровень управления как банковской системой в целом, так и каждым банком в отдельности.

Качество БИТ можно оценивать по большому количеству критериев и факторов, которыми являются такие, как надежность, эффективность, организация обработки данных, конкурентоспособность, технологичность, стандартизованность, практичность, мобильность, сопровождаемость, лояльность клиентов и другие. Существуют методы, позволяющие количественно объективно оценивать некоторые из этих факторов, например,

надежность и эффективность. Но для оценки качества конкурентоспособности, практичности, мобильности, сопровождаемости, лояльности клиентов таких методов не существует. Для оценки этих факторов обычно используются экспертные методы.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

### 1. Критерии и факторы качества БИТ

Анализ известных стандартов качества в исследуемой области, требований к существующим технологиям аналогичного уровня из смежных областей и учета мнения различных специалистов банка-заказчика, эксплуатирующих БИТ, позволил разделить все множество требований, предъявляемых к БИТ, на пять групп: базовые требования, системотехнические требования, специальные требования, требования разработчика, социальные требования. Необходимо отметить, что практическое применение предложенной системы требований возможно как при проектировании и разработке новых БИТ, так и при построении спецификаций требований для выбора оптимального варианта из представленных решений БИТ.

Предложенная система требований поможет банкам при выборе системы автоматизации банковской деятельности правильно сформулировать и составить спецификации требований, определить их приоритетность и грамотно провести оценку качества банковских информационных технологий.

Принципиальной особенностью БИТ является невозможность выделения единственного критерия качества, полностью характеризующего ее функциональные и конструктивные особенности. С учетом выработанных требований к банковским информационным технологиям произведена классификация оценки их качества, основанная на шести обобщающих критериях: качество информационного обеспечения, качество технического обеспечения, качество программного обеспечения, качество стратегических решений, качество разработки и социальная значимость. Так как одним из важнейших этапов оценки качества банковских информационных технологий является выбор факторов и номенклатуры показателей, а также обоснование их необходимости и достаточности, автором была произведена детализация каждого критерия в виде отдельных факторов качества БИТ и факторов в виде отдельных показателей в зависимости от потребностей банка. Характеристиками БИТ могут выступать самые разнообразные факторы и показатели. Поэтому необходимо выбрать наиболее информативные из них, а также соответствующие подходы для их сопоставления, выработки соглашений и получения интегральных оценок.

На основе исследования требований к банковским информационным технологиям и критериев к оценке их качества были выбраны наиболее значимые факторы, определяющие качество БИТ (табл. 1).

### 2. Многокритериальный экспертный метод оценки качества БИТ

Для оценки качества БИТ разработан многокритериальный экспертный метод оценки качества банковских информационных технологий с применением аппарата теории нечетких множеств, который дает возможность учитывать многокритериальность и неопределенность, а также позволяет осуществлять выбор решений из множества альтернатив различного типа при наличии критериев, имеющих разные типы шкал измерения. Данный метод в наибольшей степени соответствует требованиям универсальности, учета многокритериальности выбора в условиях неопределенности из дискретного или непрерывного множества альтернатив, простоты подготовки и переработки экспертной информации.

Многокритериальный экспертный метод оценки качества банковских информационных технологий, с одной стороны, обеспечивает функциональную полноту, достоверность и точность оценки, с другой – уменьшает затраты времени и средств на проведение оценки.

В результате разработки данного метода создан компактный алгоритм, сводящий к минимуму работу эксперта и позволяющий получить не только обобщенные сравнительные оценки качества, но и сравнительные оценки по отдельным характеристикам (факторам) качества.

Предлагается метод оценки качества БИТ, который реализует следующую схему обработки мнений экспертов:

1. Выбор и ранжирование экспертами факторов качества БИТ.
2. Построение функций принадлежности нечетких значений оцениваемых критериев качества БИТ для каждого эксперта.
3. Вычисление численного значения качества БИТ для каждого эксперта.
4. Вычисление обобщенного численного значения каждого критерия качества БИТ (по мнению всех экспертов).
5. Вычисление обобщенной средневзвешенной оценки воспринимаемого качества БИТ по результатам обработки мнений всех экспертов.
6. Вычисление обобщенной средневзвешенной оценки ожидаемого качества БИТ по результатам обработки мнений всех экспертов.

7. Вычисление глобального коэффициента качества БИТ.
8. Вычисление коэффициента качества каждого критерия с учетом мнений всех экспертов.

Таблица 1. Критерии и факторы, определяющие качество БИТ

Наименование	Наименование
1. Качество информационного обеспечения (КИО)	3.7. Качество выходных форм
1.1. Организация и обработка данных	3.8. Практичность*
1.2. Работа в архивных днях	3.9. Надежность*
1.3. Разделение баз данных по годам	3.10. Информационная интеграция
1.4. Наличие документации	3.11. Эффективность*
1.5. Наличие справки, руководства пользователя	4. Качество стратегических решений (КСР)
2. Качество технического обеспечения (КТО)	4.1. Качество управления
2.1. Аппаратная платформа	4.2. Конкурентоспособность
2.2. Технические характеристики	4.3. Соответствие инструкциям
2.3. Функциональная полнота	4.4. Поддержка единой учетной политики
2.4. Надежность	4.5. Обеспечение управляемости бизнеса
2.5. Эффективность	5. Качество разработки (КР)
2.6. Адаптивность	5.1. Технологичность
2.7. Удобство эксплуатации	5.2. Стандартизация и сертификация
3. Качество программного обеспечения (КПО)	5.3. Патентно-правовые факторы
3.1. Функциональные возможности*	5.4. Факторы качества сервиса
3.2. Степень интеллектуализации	6. Социальная значимость (СЗ)
3.3. Масштабируемость	6.1. Лояльность клиентов
3.4. Мобильность*	6.2. Лояльность персонала
3.5. Сопровождаемость*	6.3. Повышение культуры труда
3.6. Внутренний учет	

\* Факторы, установленные ГОСТом Республики Беларусь (СТБ ИСО/МЭК 9126-2003).

*Постановка задачи.* Пусть известно множество свойств БИТ  $F$ , называемых критериями. Дан перечень частных факторов  $K$ . Каждый  $i$ -й критерий ( $i = 1, F$ ) определяется некоторым набором факторов  $S_i$  ( $S_i \subset K$ ), причем один и тот же фактор может относиться сразу к нескольким критериям.

Требуется с помощью экспертных оценок найти численное значение качества БИТ, отвечающей за обеспечение банковской деятельности по совокупности критериев.

Остановимся более подробно на каждом из пунктов схемы обработки мнений экспертов, указанной выше.

1. Каждому из экспертов  $M$  предлагается выбрать по своему усмотрению множество факторов качества  $\{K_i, |I = \overline{1, M}; K_i \subset K\}$  и ранжировать их, разместив между каждыми двумя соседними факторами логические условия  $\geq, >, >>$ . На этом задача экспертов заканчивается.

2. Для расчета величины  $i$ -го критерия используется синтезирующая функция:

$$f_i = \sum_{j=1}^{S_i} p_j k_j, \quad (1)$$

где  $p_j$  — нормированные весовые коэффициенты;

$k_j$  — значение  $j$ -го фактора;

$S_i$  — количество факторов, характеризующих  $i$ -й критерий.

Принимается, что значения факторов  $k_j$  и, следовательно, величины критериев качества  $f_i$  в формуле (1) являются нечеткими. Нечеткие значения следуют из способа задания мнений экспертов, указанного в предыдущем пункте.

С помощью метода альфа-срезов и формул, задающих треугольную функцию принадлежности для каждого  $l$ -го эксперта, определяются функции принадлежности каждого  $i$ -го критерия:

$$\mu_{f_i}(x) = \begin{cases} L\left(\frac{x - \sum_{j=1}^{S_i} m_{jl} p_{jl} + \sum_{j=1}^{S_i} \alpha_{jl} p_{jl}}{\sum_{j=1}^{S_i} a_{jl} p_{jl}}\right), & \text{если } \sum_{j=1}^{S_i} m_{jl} p_{jl} - \sum_{j=1}^{S_i} a_{jl} p_{jl} \leq x \leq \sum_{j=1}^{S_i} m_{jl} p_{jl} \\ 1, & \text{если } x = \sum_{j=1}^{S_i} m_{jl} p_{jl} \\ R\left(\frac{\sum_{j=1}^{S_i} m_{jl} p_{jl} + \sum_{j=1}^{S_i} \beta_{jl} p_{jl} - x}{\sum_{j=1}^{S_i} \beta_{jl} p_{jl}}\right), & \text{если } \sum_{j=1}^{S_i} m_{jl} p_{jl} \leq x < \sum_{j=1}^{S_i} m_{jl} p_{jl} + \sum_{j=1}^{S_i} \beta_{jl} p_{jl} \end{cases}, \quad (2)$$

где  $L$  и  $R$  – признаки левой и правой границ функции принадлежности;

$m_i$  – координата (абсцисса) вершины треугольника;

$\alpha_i$  и  $\beta_i$  – левый и правый отрезки основания треугольника на оси абсциссы (рис. 1);

$i = 1, F; l = 1, M$ .

Параметры  $m_i$ ,  $\alpha_i$  и  $\beta_i$  определяются путем обработки мнений экспертов, представленных логическими условиями, и ранжированием факторов качества. Весовые коэффициенты  $p_i$  в формулах (2) нормированы и вычисляются с учетом номера позиции соответствующего фактора в ранжированном ряду факторов, заданном экспертом.

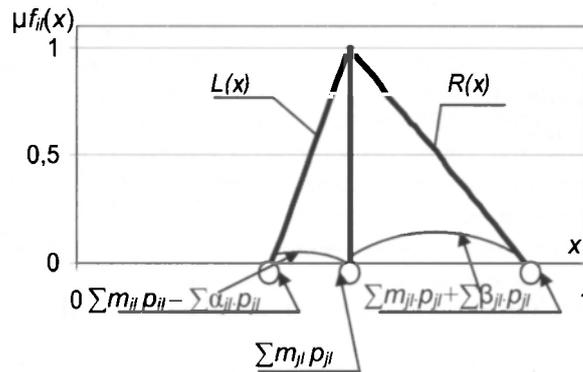


Рис. 1. Функция принадлежности  $i$ -го критерия  $l$ -го эксперта

3. Вычисляется численное значение готовой БИТ для  $l$ -го эксперта ( $C_l$ ) как центр тяжести функций принадлежности всех факторов следующим образом:

$$C_l = \left( \sum_{i=1}^F \int_{m_i - \alpha_i}^{m_i + \beta_i} \mu_{f_i}(x) x dx \right) / \left( \sum_{i=1}^F \int_{m_i - \alpha_i}^{m_i + \beta_i} \mu_{f_i}(x) dx \right). \quad (3)$$

4. Вычисляется обобщенное численное значение каждого критерия качества ( $C$ ) с учетом мнений всех экспертов по формуле:

$$C = \left( \sum_{l=1}^M \int_{m_l - \alpha_l}^{m_l + \beta_l} \mu_{f_l}(x) x dx \right) / \left( \sum_{l=1}^M \int_{m_l - \alpha_l}^{m_l + \beta_l} \mu_{f_l}(x) dx \right). \quad (4)$$

5. Вычисляется обобщенная средневзвешенная оценка воспринимаемого качества БИТ ( $C_b$ ) по результатам обработки мнений всех экспертов следующим образом:

$$C_b = \sum_{l=1}^M W_l C_{bl}, \quad (5)$$

где  $W_l$  – нормированный вес  $l$ -го эксперта;

$C_{bl}$  – воспринимаемое значение качества  $l$ -м экспертом (рассчитывается по формуле (3)).

6. Вычисляется обобщенная средневзвешенная оценка ожидаемого качества БИТ ( $C_o$ ) по результатам обработки мнений всех экспертов по формуле:

$$C_o = \sum_{l=1}^M W_l C_{ol}, \quad (6)$$

где  $C_{ol}$  – ожидаемое значение качества  $l$ -м экспертом (рассчитывается по формуле (3)).

7. Вычисляется глобальный коэффициент качества БИТ.

Для вычисления глобального коэффициента качества ( $Q_G$ ) может быть использована адаптированная методика «SERVQUAL» (сокращенная аббревиатура от «service quality» или «качество услуги») в виде:

$$Q_G = C_b - C_o. \quad (7)$$

8. Вычисляется коэффициент качества ( $Q_i$ ) каждого критерия с учетом мнений всех экспертов по формуле:

$$Q_i = C_{bi} - C_{oi}, \quad (8)$$

где  $C_b$  – воспринимаемое значение качества  $i$ -го критерия по мнению всех экспертов (рассчитывается по формуле (4));

$C_{oi}$  – ожидаемое значение качества  $i$ -го критерия по мнению всех экспертов (рассчитывается по формуле (4)).

Таким образом, получено численное значение качества БИТ, рассчитанное по совокупности критериев.

Приведем алгоритм методики оценки качества действующей БИТ:

- 1) разработка модели критериев и факторов качества БИТ;
- 2) формирование номеров факторов, определяющих критерии;
- 3) подбор и формирование групп экспертов;
- 4) многокритериальный экспертный метод оценки качества БИТ, рассмотренный выше;
- 5) оценка согласованности мнений экспертов;
- 6) анализ полученных результатов.

Подробно методика оценки качества БИТ изложена в работах [1, 2].

### 3. Практическое применение и рекомендации по использованию методики экспертной оценки качества БИТ

В соответствии с предложенной методикой была произведена оценка качества БИТ нескольких филиалов различных банков, действующих в Брестской, Витебской, Гродненской, Минской, Могилевской и Гомельской областях. В каждом филиале были сформированы две группы экспертов. Первая группа – сотрудники, которые занимаются эксплуатацией БИТ (их большинство); вторая – сотрудники, которые занимаются сопровождением БИТ (их меньшинство). В нашем случае вследствие новизны проблемы, небольшой численности персонала в подразделениях банков, наличия квалифицированных специалистов первая группа состояла из 7 человек, а вторая – из 10.

Результаты экспертной оценки представлены в табл. 2–4. В филиалах банков Брестской области использовался один из основных методов проведения экспертиз – метод Дельфи. Экспертиза проводилась в три этапа и дала результат со значениями коэффициентов конкордации  $W$  от 0,48 до 0,77 и расчетными значениями  $X^2$  выше табличных (см. табл. 2).

Таблица 2. Численные значения качества БИТ (по мнению экспертов)

Номер эксперта	Приорбанк (Брестская обл.)						Беларусбанк (Брестская обл.)					
	1-я группа			2-я группа			1-я группа			2-я группа		
	Значение качества		Коеф-фициент качества	Значение качества		Коеф-фициент качества	Значение качества		Коеф-фициент качества	Значение качества		Коеф-фициент качества
	Как есть	Как должно быть		Как есть	Как должно быть		Как есть	Как должно быть		Как есть	Как должно быть	
1	0,6970	0,7209	-0,0239	0,6953	0,7208	-0,0255	0,7200	0,7545	-0,0345	0,7168	0,7286	-0,0118
2	0,7363	0,7681	-0,0318	0,7160	0,7336	-0,0176	0,7219	0,7547	-0,0328	0,7430	0,7624	-0,0194
3	0,7308	0,7436	-0,0128	0,7035	0,7188	-0,0152	0,7107	0,7261	-0,0154	0,7411	0,7920	-0,0509
4	0,7031	0,7108	-0,0077	0,6943	0,7017	-0,0074	0,7099	0,7260	-0,0161	0,7233	0,7645	-0,0412
5	0,7051	0,7213	-0,0162	0,6881	0,7275	-0,0394	0,7137	0,7354	-0,0217	0,7253	0,7969	-0,0716
6	0,7004	0,7055	-0,0051	0,7069	0,7110	-0,0041	0,6913	0,7039	-0,0127	0,7081	0,7213	-0,0132
7	0,7331	0,7252	0,0079	0,7021	0,7539	-0,0518	0,7209	0,7339	-0,0130	0,6994	0,7208	-0,0213
8	—	—	—	0,7082	0,7484	-0,0403	—	—	—	0,6915	0,7133	-0,0219
9	—	—	—	0,7330	0,7157	0,0174	—	—	—	0,6983	0,7120	-0,0137
10	—	—	—	0,7041	0,7152	-0,0111	—	—	—	0,7021	0,7369	-0,0349
$Q_G$	0,7151	0,7279	-0,0128	0,7051	0,7247	-0,0195	0,7126	0,7335	-0,0209	0,7149	0,7449	-0,0300
$W$	0,69	0,66	—	0,49	0,48	—	0,75	0,77	—	0,72	0,76	—
$X^2$	164,55	158,26	—	166,53	162,15	—	177,74	183,16	—	244,70	258,32	—

Таблица 3. Обобщенные значения критериев качества БИТ (по мнению экспертов)

Наименование критерия	Приорбанк (Брестская обл.)						Беларусбанк (Брестская обл.)					
	1-я группа			2-я группа			1-я группа			2-я группа		
	Значение качества		Коеф-фициент качества	Значение качества		Коеф-фициент качества	Значение качества		Коеф-фициент качества	Значение качества		Коеф-фициент качества
	Как есть	Как должно быть		Как есть	Как должно быть		Как есть	Как должно быть		Как есть	Как должно быть	
КИО	0,6908	0,6950	-0,0042	0,7053	0,7299	-0,0246	0,7154	0,7364	-0,0210	0,7302	0,7596	-0,0295
КТО	0,7596	0,8108	-0,0512	0,7323	0,7645	-0,0322	0,7559	0,8085	-0,0526	0,7711	0,8045	-0,0334
КПО	0,8399	0,9598	-0,1199	0,7723	0,8992	-0,1269	0,8588	0,9988	-0,1400	0,8105	0,8729	-0,0624
КСР	0,7089	0,7268	-0,0180	0,7037	0,7151	-0,0114	0,7061	0,7311	-0,0251	0,6908	0,7128	-0,0220
КР	0,6941	0,7088	-0,0147	0,6834	0,6875	-0,0041	0,6803	0,6864	-0,0060	0,6871	0,7027	-0,0155
СЗ	0,6758	0,6815	-0,0057	0,6738	0,6837	-0,0099	0,6780	0,6879	-0,0098	0,6754	0,6863	-0,0108

Результаты исследований интерпретируются следующим образом. Нулевое значение какого-либо из коэффициентов качества показывает совпадение уровня ожидания и уровня восприятия качества по этому критерию; отрицательное – превышение уровня ожиданий над уровнем восприятия. Наконец, положительное значение указывает на то, что восприятие качества выше уровня ожиданий. Успешным результатом считаются положительные и нулевые значения коэффициента качества; удовлетворительным – отрицательные коэффициенты качества, максимально приближающиеся к нулевому значению; неудовлетворительным – негативные коэффициенты качества, отдаляющиеся от нулевого значения.

По результатам проведенного анализа установлено, что количество выбранных экспертом факторов достаточно сильно влияет на значение качества. В случае примерного равенства выбранных факторов существенную роль играет то, какие именно факторы были выбраны, и места, на которые поставлены факторы, одновременно влияющие на несколько критериев.

Таблица 4. Численные значения глобального коэффициента качества и обобщенные численные значения критериев качества БИТ (по мнению всех экспертов)

Наименование критерия	Белагропромбанк (Могилевская обл.)		Беларусбанк (Могилевская обл.)		Беларусбанк (Гродненская обл.)	Белагропромбанк (Гродненская обл.)	Беларусбанк (Минская обл.)	Беларусбанк (Витебская обл.)
	Коеффициент качества		Коеффициент качества		Коеффициент качества	Коеффициент качества	Коеффициент качества	Коеффициент качества
	1-я группа	2-я группа	1-я группа	2-я группа	2-я группа	2-я группа	2-я группа	2-я группа
$Q_c$	-0,0027	0,0233	-0,0096	-0,0020	0,0045	-0,0043	-0,0049	-0,0073
КИО	-0,0095	0,0211	-0,0174	0,0117	0,0540	0,0051	0,0231	-0,0118
КТО	-0,0316	0,0276	-0,0649	-0,0210	0,0006	0,0140	0,0016	-0,0275
КПО	0,0119	0,0453	-0,0628	0,0124	-0,0051	-0,0293	-0,0108	0,0143
КСР	0,0087	0,0157	0,0202	-0,0187	-0,0630	0,0359	-0,0185	-0,0082
КР	-0,0001	-0,0022	0,0145	-0,0024	-0,0069	-0,0138	0,0040	0,0057
СЗ	-0,0054	0,0031	0,0031	0,0021	0,0012	0,0121	-0,0016	-0,0063

На основании данных табл. 3 и 4 можно сделать вывод о том, что наиболее существенное влияние на качество БИТ с точки зрения экспертов 1-й и 2-й групп оказывают такие критерии, как качество программного обеспечения (ПО), качество технического обеспечения (ТО) и качество информационного обеспечения (ИО). Наряду с этим эксперты 1-й группы ставят качество ПО на 1-е место, а 2, 3 и 4-е места распределяют между качеством стратегических решений (СР), качеством ИО и качеством ТО. По мнению экспертов 2-й группы, 1-е и 2-е места занимают критерии «качество ПО» и «качество ТО», а критерий «качество ИО» – только 3-е место.

Следует отметить тот факт, что, по мнению экспертов, показатели качества по всем критериям еще не достигли должного уровня (см. табл. 2 и 3), так как коэффициенты качества у всех экспертов имеют отрицательные значения. В свою очередь эксперты 2-й группы Белагропромбанка и Беларусбанка (см. табл. 4) считают, что качество БИТ их филиалов соответствует должному уровню, поскольку глобальные коэффициенты качества имеют положительные значения. Вместе с тем, по мнению этих же экспертов, некоторые критерии качества имеют и отрицательные значения.

Установлено, что такие факторы, как надежность, практичность, функциональные возможности, эффективность, сопровождаемость, которые определяют лидирующий критерий – качество ПО, занимают по оценкам экспертов соответственно с 1-го по 5-е места. Все перечисленные выше факторы определены ГОСТом Респу-

блики Беларусь (СТБ ИСО/МЭК 9126-2003). Следовательно, при отрицательном значении критерия качества ПО (см. табл. 3, 4) необходимо проводить дальнейшие исследования данных факторов с целью выявления показателей, существенным образом влияющих на этот фактор (каждый фактор определяется соответствующим набором показателей).

Для реализации приведенного выше алгоритма методики оценки качества БИТ на языке Turbo-Pascal 7.0 была написана программа «Качество», с помощью которой были получены результаты, представленные в табл. 2–4.

Таким образом, проведенное исследование позволяет определить обобщенное численное значение качества БИТ для сравнения его с аналогичными продуктами других фирм и первоначально установить те критерии, проработка которых позволит улучшить качество данного продукта.

В работе предложены рекомендации по практическому использованию методики обобщенных значений качества банковских информационных технологий. По сравнению с другими методиками экспертной оценки качества БИТ данная методика имеет ряд преимуществ:

- позволяет значительно упростить работу эксперта, которому не нужно присваивать выбранным показателям численные значения (или определять численные интервалы), а достаточно ранжировать их в порядке убывания значимости;

- не требует сведения выбранных экспертами для себя числовых шкал к единой числовой шкале;

- позволяет снизить субъективизм оценки за счет автоматического задания параметров функции принадлежности;

- при небольшом объеме выборки не требует специальной оценки доверительных интервалов за счет применения теории нечетких множеств.

Данные преимущества дают возможность достаточно оперативно и просто провести оценку качества БИТ.

Обоснование экономической эффективности предложенной методики заключается в сравнительном анализе с аналогичными методиками, базирующимися на других методах получения экспертной информации и ее обработки (метод априорного ранжирования и метод предподчтения) [3].

## ВЫВОДЫ

За последнее время в Республике Беларусь произошли серьезные перемены в банковской сфере, которые в ближайшем будущем станут еще более быстрыми и глубокими. Изменчивость финансово-банковской деятельности требует решения проблем в условиях неопределенности. В данной статье предложен метод оценки качества БИТ, основанный на аппарате теории нечетких множеств и позволяющий решать задачи принятия решений в условиях неопределенности. Применение в методике оценки качества адаптированной методики «SERVQUAL» позволило реально оценить как уровень качества БИТ в целом, так и уровни качества их основных критериев в филиалах различных банков пяти областей Республики Беларусь.

Хотелось бы отметить, что автором разработан программный модуль, реализующий предложенную методику и имеющий возможность как автономной работы, так и работы совместно с системой прикладного банковского программного обеспечения. И это существенно расширяет возможности руководящего состава банков оценивать степень влияния каждого критерия на качество БИТ, оперативно получая их количественные значения, а также значения их коэффициентов качества.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Володько, Л.П. Методика оценки качества банковских услуг по нечетким экспертным данным / Л.П. Володько // Белорусский фондовый рынок. – 2005. – № 8. – С. 15–23.
2. Володько, Л.П. Методика экспертной оценки качества банковского программного обеспечения / Л.П. Володько // Вестник БГЭУ. – 2005. – № 6. – С. 34–41.
3. Кокарева, Т.А. Системный анализ процедур принятия управленческих решений / Т.А. Кокарева. – М.: Лесная промышленность, 1991. – 208 с.

# **FUZZY MODELLING IN EXPERT EVALUATION OF THE QUALITY OF BANKING INFORMATION TECHNOLOGIES**

***L.P. VOLODKO***

## ***Summary***

The article is devoted to the formation of the system of requirements concerning the quality of banking information technologies the classification of the criteria of the quality of banking information technologies, multicriteria experts method of quality evaluation by means of fuzzy modeling in the conditions of information uncertainty.

The methodology of quality evaluation is also given, it is based on the suggested expert method . Practical application of the methodology is considered. Recommendations concerning the use of the methodology are given.

*Поступила в редакцию 18 марта 2008 г.*