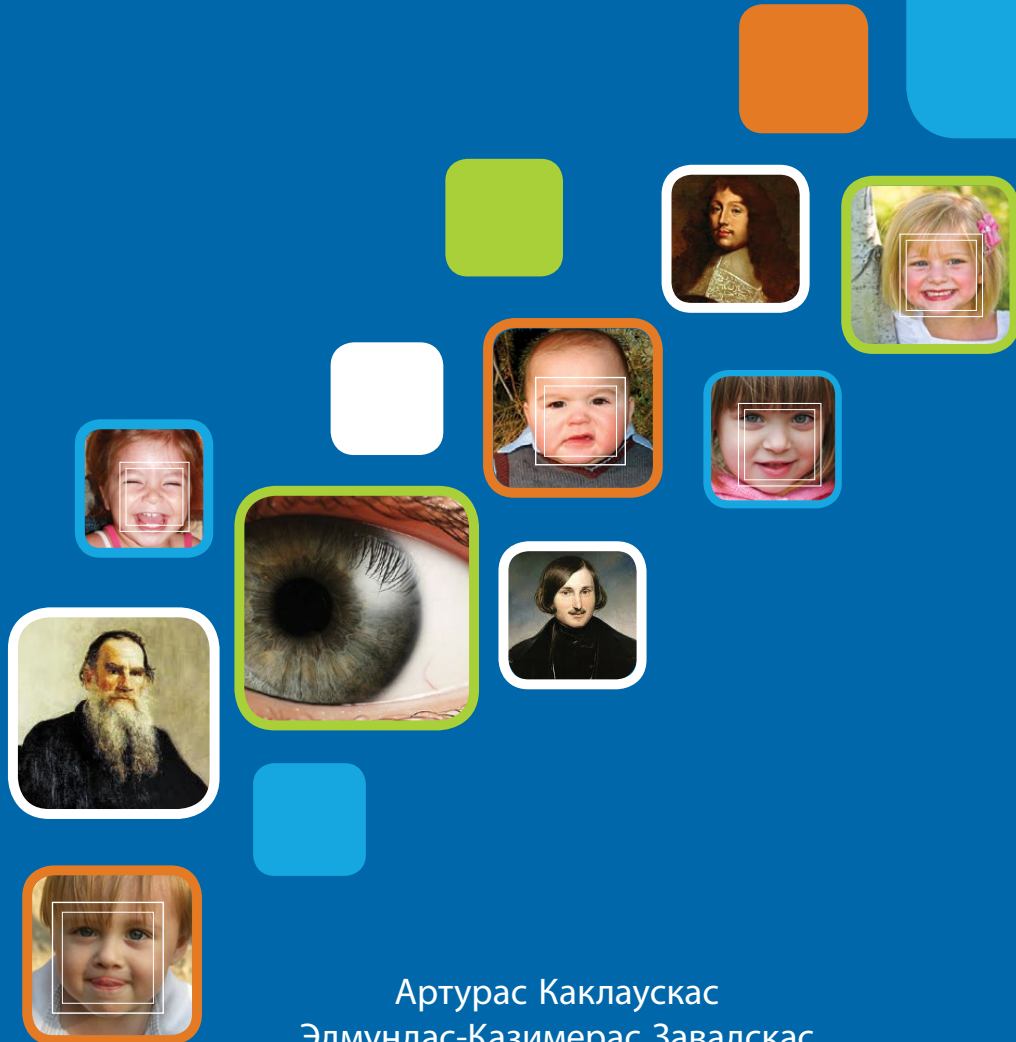




Артурас Каклаускас
Эдмундас-Казимерас Завадскас

БИОМЕТРИЧЕСКАЯ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА РЕШЕНИЙ

Вильнюсский технический университет им. Гедиминаса

Артурас Каклаускас
Эдмундас-Казимерас Завадскас

БИОМЕТРИЧЕСКАЯ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА РЕШЕНИЙ

Монография

Вильнюс „Техника“ 2012

А. Каклаускас, Э.-К. Завадскас. Биометрическая и интеллектуальная поддержка решений: монография. Вильнюс: Техника, 2012. 344 с.

Книга знакомит с актуальными научными исследованиями биометрической и интеллектуальной поддержки решений. Анализируются биометрические технологии и поддержка решений. Приводятся начальные сведения о языке тела, биометрические технологии (системы распознавания образа, технологии анализа голоса, системы анализа глаза и др.) и их практическое применение. Описывается несколько созданных авторами монографии совместно с коллегами систем: системы по определению знаний студентов на основе анализа голосового стресса и радужной оболочки глаза; интернетная интеллектуальная система биометрической мыши для анализа эмоционального состояния и работоспособности. Исследуются системы поддержки решений и их составные части. Приводятся примеры применения интеллектуальных систем в различных областях деятельности человечества. Системы интернетной поддержки решений создавались на основе созданных авторами методов многокритериального анализа: комплексного метода определения значимости критериев; метода многокритериальной комплексной пропорциональной оценки проектов; метода определения степени полезности и рыночной стоимости проектов. При создании этих систем интернетной поддержки решений применялись следующие основные принципы и методы: комплексного анализа, функционального анализа, оптимизации соотношения полезности и стоимости, взаимосвязей разных наук, многокритериального вариантного проектирования проектов, многокритериального анализа проектов, зависимости степени эффективности проектов от заинтересованных групп и их целей. Представлены созданные авторами интернетные системы поддержки принятия решений: система интернетной поддержки решений в области экспорта; система интернетной поддержки принятия решений по управлению хозяйством зданий и сооружений; система интернетной поддержки принятия этических решений; интернетная система поддержки принятия решений в секторе недвижимости; система электронного предпринимательства в строительстве; интеллектуальная библиотека; система поддержки анализа решений конкурентоспособности строительства.

Книга предназначена для ученых различных областей, практиков, докторантов и магистрантов, интересующихся проблемами, теорией и практикой биометрической и интеллектуальной поддержки решений.

Рецензенты: проф. И. Лилл, Таллиннский технологический университет, Таллинн, Эстония
проф. Ш. Шафир, Университет прикладных наук, Штралзунд, Германия

Монография рекомендована комиссией по научному направлению «Инженерия информатики» Вильнюсского технического университета им. Гедиминаса

1989-М книга научной литературы издательства «Техника»
Вильнюсского технического университета им. Гедиминаса
<http://leidykla.vgtu.lt>

ISBN 978-609-457-073-5

© Артурас Каклаускас, 2012
© Эдмундас-Казимерас Завадскас, 2012
© Издательство «Техника» ВТУ им. Гедиминаса, 2012

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 РАЗДЕЛ. Биометрические технологии и поддержка решений	12
1.1. Начальные сведения о языке тела	12
1.2. Что такое биометрия? Области применения биометрии	18
1.2.1. Что такое биометрия?.....	18
1.2.2. Идентификация личности по лицу	19
1.2.3. Идентификация по голосу	23
1.2.4. Способы идентификации по радужной оболочке глаза и ладони	25
1.2.5. Запахи	27
1.2.6. Другие методы (системы) биометрии	28
1.3. Созданные авторами системы биометрической интернетной поддержки решений	30
1.3.1. Применение анализа голоса для первичного осмотра квартиры и анализа работы посредников.....	30
1.3.2. Использование анализа голоса в процессе купли и продажи недвижимости	35
1.3.3. Система поддержки анализа голосового стресса при сдаче э. экзаменов	40
1.3.4. Анализ цены купли и продажи недвижимого имущества	45
1.3.5. Радужная оболочка глаза и э. тестирование.	46
1.3.6. Биометрическая подсистема мыши	53
2 РАЗДЕЛ. Системы поддержки принятия решений	75
2.1. Системы поддержки принятия решений	77
2.1.1. Характеристика и составляющие части системы поддержки принятия решений.	77
2.1.2. Оценка альтернатив принимаемых решений	81
2.1.3. Информация, данные, системы управления ими	82
2.1.4. База моделей и управление	94
2.1.5. Система управления электронной почтой.	101
2.1.6. Интерфейс пользователя	102
2.2. Системы поддержки групповых решений	106
2.2.1. Определение системы поддержки групповых решений	106
2.2.2. Связь между СПГР и методом принятия многокритериальных решений	108
2.2.3. Применение многокритериальных методов принятия решений при принятии групповых решений	109

2.2.4. Достоинства и недостатки технологии поддержки групповых решений	111
2.3. Экспертные системы	113
2.4. Нейронные сети	119
3 РАЗДЕЛ. Интернет и поддержка решений	122
3.1. Охрана здоровья	122
3.2. Транспорт	126
3.3. Текстильная промышленность	132
3.4. Создание общего электронного рынка Европы в промышленности по переработке сельскохозяйственных продуктов	134
3.5. Интернетный рынок по ссудам	135
3.6. Передовые домовые системы	139
3.7. Открытая электронно-цифровая администрация	140
3.8. Участие общественности в процессах сбалансированного планирования городов и земли	144
3.9. Электронная власть и её идеальный механизм	146
3.10. Управление знаниями	152
3.10.1. Базы данных и знаний передового опыта	152
3.10.2. Создание комплексной базы данных и знаний о процессе существования строения	156
3.11. Коллективная работа на базе компьютеров	161
4 РАЗДЕЛ. Новые многокритериальные методы анализа, созданные авторами	164
4.1. Подготовка исходных данных для многокритериального анализа ...	164
4.2. Комплексный метод определения значимости критериев с учетом качественных и количественных характеристик	166
4.2.1. Почему недостаточно экспертных методов при определении значимости критериев?	166
4.2.2. Комплексный метод определения значимостей критериев с учётом их качественных и количественных характеристик ..	168
4.3. Метод многокритериальной комплексной пропорциональной оценки проектов	171
4.4. Многокритериальный метод определения степени полезности и стоимости проектов	175
4.5. Метод многокритериального альтернативного проектирования процесса существования здания	178
5 РАЗДЕЛ. Интернетные системы поддержки принятия решений, созданные авторами	185
5.1. Принципы и методы, на основании которых создавались системы	185

5.2. Деятельность человечества и многокритериальные методы принятия решений.	188
5.3. Система интернетной поддержки решений в области экспорта	189
5.3.1. Анализ конкурентоспособности секторов экспорта рассматриваемой страны	191
5.3.2. Анализ потенциальных рынков	194
5.4. Система интернетной поддержки принятия решений по управлению хозяйством зданий и сооружений	196
5.5. Система интернетной поддержки принятия этических решений	203
5.5.1. Определение рационального этического решения	203
5.5.2. Формирование матрицы принятия этических решений	208
5.5.3. Система интернетной поддержки этических решений (СИПЭР)	209
5.5.4. Рынокообразование и этика	212
5.6. Интернетная система поддержки принятия решений по недвижимости (ИСПРН)	214
5.7. Система электронного предпринимательства в строительстве (СЭПС)	217
5.8. Интеллектуальная библиотека.	225
 6 РАЗДЕЛ. Управление строительством и недвижимым имуществом в условиях рыночной нестабильности.	230
6.1. Роль строительства в экономике страны.	230
6.2. Циклические кризисы в секторе строительства и недвижимости	233
6.3. Методы управления кризисом в секторе строительства и недвижимости	241
6.4. Анализ и модель аспектов управления кризисом	247
6.4.1. Могут ли традиционно используемые показатели строительства и недвижимости полностью отразить реальную ситуацию?	247
6.4.2. Предложенная авторами модель управления кризисом в секторе строительства и недвижимости.	249
6.4.3. Анализ аспектов модели по управлению кризисом в секторе строительства и недвижимости.	251
6.4.4. Трансформационное обучение и изменение поведения. Почему так сложно внедрять необходимые антикризисные новшества?	267
6.5. Этническо-религиозная мотивация и эффективность экономики. Мораль, культура и кризис	270
6.6. Мировые потрясения.	276
6.6.1. Скандинавские потрясения.	277
6.6.2. Московский рынок жилья.	283

6.6.3. Япония	284
6.6.4. Юго-Восточная Азия	285
6.6.5. Фазы цикла и пузыри на рынке недвижимости	286
6.6.6. Глобальные экономические проблемы и глобальные решения	289
6.6.7. Некоторые меры по смягчению последствий кризиса, предлагаемые ЕС и США	294
6.7. Система поддержки анализа решений по конкурентоспособности строительства	296
6.7.1. База данных и система управления базами данных.	296
6.7.2. База моделей и система управления базой моделей	299
6.7.3. Пример анализа конкурентоспособности секторов строительства 23 Европейских государств	306
6.8. Рекомендации формирователям политики Литвы и социальным партнерам	307
BIOMETRIC AND INTELLIGENT DECISION SUPPORT: summary	319
ЛИТЕРАТУРА	322

ВВЕДЕНИЕ

Авторы монографии не одно десятилетие интересуются философией, социологией, этикой, психологией и объединяют в единое целое свои знания с достижениями технологических и технических наук. Одной из форм подобной интеграции является создание биометрических и интеллектуальных систем, основанных на анализе языка тела.

О лучшем использовании мирового опыта говорят уже на протяжении многих веков. Например, по мнению французского писателя Фонтенеля (Fontenel) (1657–1757) ум просвещенного человека складывается из умов предшествующих веков. О познании языка тела, выражаемого через звучание и тон голоса, глаза, молчание, улыбку, жесты, внешний вид говорящего человека, внешнее излучение и т. д., с целью лучшего понимания потребностей и действий людей говорится уже на протяжении многих веков. Еще древнегреческий драматург Менандр (343 – около 291 гг. до н. э.) говорил, что молчание может быть самым большим обвинением. Французский писатель Ларошфуко (1613–1680) писал, что нужная фраза, сказанная в нужное время, является искусством, однако не меньшим искусством является молчание. Замысловатость голоса анализировали русский писатель Гоголь (1809–1852), подмечавший, что тон вопроса определяет тон ответа, и французский писатель Ларошфуко, по мнению которого звучание голоса, глаза и весь внешний вид говорящего не менее красноречивы, чем высказанные слова.

Не менее в мире анализировалось и выражение лица, например, улыбка, жесты, действия и наружное сияние оратора. Гумес (Humes 2008) анализировал Клинтона как отличного создателя и исполнителя языка тела.

Опираясь на вышеизложенное и мировой опыт анализа языка тела, авторы монографии совместно с соавторами статей (М. Сенют, М. Крутинис, А. Власенко, В. Станкевич, С. Шимкявичюс, Г. Тамулявичюс, Ю. Камараускас, П. Трейгис, А. Ушинскас, Т. Станкевич) создали следующие биометрические технологии и системы: биометрическую мышь, биометрический пальчик, систему анализа голоса, систему анализа радужной оболочки глаза, биометрическую систему анализа эмоций, биометрическую систему анализа трудоспособности.

Биометрические технологии основаны на записи некоторых биометрических параметров человека, таких, как физические, физиологические особенности (отпечатки пальцев, радужная оболочка глаза, сетчатка, лицо, контур ладони, форма уха, запах тела, голос), особенности поведения (способ написания подписи, нажатия клавиш клавиатуры, поведение и т. д.), которые не изменяются в течение всего периода жизни, при сравнительном анализе этих данных.

В монографии интеллектуальная система понимается как система моделирования данных, информации, управления и исследования выраженных и невыраженных знаний объекта (его составных частей), которая накапливает данные, информацию и знания из разных источников и их обрабатывает, используя различные математические, логические и информационные модели.

Профессоры А. Каклаускас и Е. Завадскас, начиная с 1984 г., не только анализировали биометрические и интеллектуальные системы, но и совместно с коллегами создали более 40 собственных систем. Первые интеллектуальные системы авторами монографии были созданы еще в 1984 г. в области расчета фундаментов и анализа их эффективности (вариантное проектирование и многокритериальный анализ фундамента серии 1.810.2 на трехшарнирных железобетонных рамах под сельскохозяйственные производственные здания, анализы фундаментов различного типа (Zavadskas, Kaklauskas 1988a, b, 1991; Zavadskas *et al.* 1999; Завадскас *et al.* 1989)). Создававшиеся в дальнейшем интеллектуальные системы стали охватывать все более сложные объекты исследования, например, вариантное проектирование и многокритериальный анализ процесса существования сельскохозяйственных производственных зданий и многоквартирных домов (Zavadskas *et al.* 1992a, б). В позднейших монографиях (Zavadskas *et al.* 1994, 1995, 1999; Zavadskas, Kaklauskas 1996) были описаны другие созданные авторами системы поддержки принятия решений и экспертные системы (анализа подрядчиков, обновления жилых домов, многокритериального анализа строительных проектов, вариантного проектирования и многокритериального анализа монолитных зданий и т. д.). Одна из монографий (Zavadskas, Kaklauskas, Banaitienė 2001) была посвящена конкретной, очень популярной в мире теме многокритериального анализа процесса существования здания.

Усилия авторов монографии по созданию интеллектуальной системы не остались незамеченными. В 1988 г. серебряной медали в Москве на ВДНХ была удостоена система автоматизированного проектирования многоквартирных жилых домов. Для того времени это было огромным достижением. Вскоре после этого в Москве в 1989 г. был подписан довольно крупный по тем временам договор на создание системы многовариантного автоматизированного проектирования малоквартирных домов с предоставлением планов, разрезов, фасадов, перспектив лучших альтернатив зданий (Zavadskas, Kaklauskas 1991). Начиная с 1989 г., в Литве также выполнялись проекты по созданию интеллектуальных систем монолитных зданий (*Automatizuotas monolitinių ... 1990a*) и многоквартирных жилых домов, а также по развитию рекомендательных систем (*Vienbučių namų ... 1990*) и систем, устанавливающих рыночную стоимость проектов (*Industrijų gyvenamųjų ... 1990*). Авторы монографии в общем опубликовали около 200 статей в области интеллектуальных и биометрических систем.

Большинство результатов научных исследований, проведенных авторами монографии при создании интеллектуальных и биометрических систем, были опубликованы в изданиях, реферируемых и имеющих индекс цитирования в базе данных Института научной информации (Thomson Reuters, Web of Science). Результаты исследований касались следующих систем:

- системы поддержки решений (SPS) по вариантному проектированию и многокритериальному анализу процесса существования здания (Zavadskas *et al.* 2005);
- обоснованной знаниями SPS по вариантному проектированию и многокритериальному анализу процесса обновления зданий (Kaklauskas *et al.* 2005a, 2008; Zavadskas *et al.* 2006);
- интернетной интеллектуальной SPS по недвижимости (Kaklauskas *et al.* 2005b; Zavadskas *et al.* 2008b);
- многокритериальной SPS по этике (Kaklauskas, Pruskus 2005; Kaklauskas *et al.* 2009);
- интеллектуальной системы обучения (Kaklauskas *et al.* 2006b);
- интернетной многокритериальной SPS в секторе строительства (Kaklauskas *et al.* 2007);
- SPS по многокритериальному анализу инноваций (Kaklauskas, Zavadskas 2007);
- системы вариантного проектирования и многокритериального анализа управления хозяйством зданий (Lepkova *et al.* 2008);
- системы оценки знаний студентов с применением биометрической системы анализа голоса (Kaklauskas *et al.* 2010a);
- системы оценки знаний студентов с применением биометрической системы самоанализа (Kaklauskas *et al.* 2010a);
- SPS по застроенному интеллектуальному окружению (Kaklauskas *et al.* 2010b);
- SPS по управлению кризисом в секторе строительства и недвижимости (Kaklauskas *et al.* 2011, 2010c).
- переговорной системы (Urbanavičienė *et al.* 2009);
- многокритериальной SPS по системам энергетики (Šliogerienė *et al.* 2009);
- SPS по анализу микроклимата помещений (Zavadskas *et al.* 2009b);
- SPS по обновлению застроенной и гуманизированной окружающей среды (Tupenaite *et al.* 2010);
- SPS по моделированию экспорта (Kaklauskas *et al.* 2002) и др.

При создании биометрических и интеллектуальных систем авторами монографии совместно с коллегами использовались четыре новых созданных ими многокритериальных метода принятия решений, а именно:

- 1) новый комплексный метод установления значимости критериев (Zavadskas, Kaklauskas 1991), с помощью которого можно рассчитать

и согласовать друг с другом значимости количественных и качественных критериев с учетом их количественных и качественных характеристик;

- 2) новый метод многокритериальной, комплексной, пропорциональной оценки проектов (Zavadskas, Kaklauskas 1991; Zavadskas, Kaklauskas, Bejder 1992a; Zavadskas, Kaklauskas, Bejder, Motekūnas 1992b), с помощью которого рассчитывается характеризующий комплексную эффективность проекта обобщенный (редуцированный) критерий. Данный обобщенный критерий непосредственно и в пропорциональном отношении зависит от значений сравниваемых критериев и относительного влияния значимостей на комплексную эффективность проекта;
- 3) многокритериальный метод установления степени полезности и рыночной стоимости объектов (Zavadskas, Kaklauskas 1991; Zavadskas, Kaklauskas, Bejder 1992a; Zavadskas, Kaklauskas, Bejder, Motekūnas 1992b), созданный с целью установить, при какой рыночной стоимости оцениваемого объекта он будет конкурентоспособен на рынке по сравнению с проданными объектами, чьи положительные и отрицательные свойства будут оценены комплексно. Рассчитанные по данному методу степени полезности рассматриваемых объектов и рыночная стоимость рассматриваемого объекта непосредственно и пропорционально зависят от системы критериев, адекватно характеризующих данные объекты, значений критериев и величин значимости;
- 4) новый метод многокритериального, вариантного проектирования процесса существования здания (Zavadskas, Kaklauskas 1991; Zavadskas, Kaklauskas, Bejder 1992a; Zavadskas, Kaklauskas, Bejder, Motekūnas 1992b), применяя который можно автоматизированным способом создать большое количество альтернативных вариантов проекта. Каждый созданный таким способом вариант процесса существования здания характеризуется концептуальной и количественной информацией.

В *первом* разделе монографии проведен анализ биометрической технологии и поддержки принятия решений. Вначале приведены знания о языке тела, а затем начальные сведения о биометрических технологиях (системах распознавания изображения, технологиях анализа голоса, системах анализа глаза и т. д.) и их практическом применении. Рассмотрено, каким образом с помощью биометрических технологий проводится анализ различных эмоций. В конце раздела описано несколько созданных авторами монографии совместно с коллегами систем, а именно: по определению знаний студентов с применением системы анализа стресса голоса и радужной оболочки глаза; интеллектуальной интернетной системы биометрической мыши, предназначенной для анализа эмоционального состояния и работоспособности.

Во *втором* разделе рассмотрены системы поддержки решений и их составные части. Проведен анализ групповых систем поддержки решений,

экспертных систем и искусственных нейронных систем. Такие системы накапливают данные и знания из различных источников, обрабатывают их, производят расчеты (финансовые, статистические и т. п.), проектирование, управление, обучение специалистов, диагностируют изменения в оборудовании или сложных системах, поломки и недостатки, используя огромные базы данных и знаний, консультируют лица, принимающие решения, помогают прогнозировать будущее и планировать предпринимательство, выполняют анализ и помогают в принятии наиболее рациональных решений, предоставляют выводы, советы и рекомендации, помогают эффективно вести переговоры, лучше удовлетворять потребности пользователей.

В *третьем* разделе приведены примеры интеллектуальных систем, используемых в различных областях человеческой деятельности.

В *четвертом* разделе представлены системы интернетной поддержки решений, созданные на основе созданных авторами методов многокритериального анализа: комплексного метода установления значимости критериев; метода многокритериальной, комплексной, пропорциональной оценки проектов; метода установления степени полезности и рыночной стоимости проектов. При создании этих систем интернетной поддержки решений применялись следующие основные принципы и методы: комплексного анализа, функционального анализа, оптимизации соотношения полезности и стоимости, взаимосвязей разных наук, многокритериального вариантного проектирования проектов, многокритериального анализа проектов, зависимости степени эффективности проектов от заинтересованных групп и их целей.

В *пятом* разделе представлены созданные авторами интернетные системы поддержки принятия решений, а именно: система интернетной поддержки решений в области экспорта; система интернетной поддержки принятия решений по управлению хозяйством зданий и сооружений; система интернетной поддержки принятия этических решений; интернетная система поддержки принятия решений в секторе недвижимости; система электронного предпринимательства в строительстве; интеллектуальная библиотека.

В *шестом* разделе рассмотрены роль строительства в экономике страны; циклические кризисы в секторе строительства и недвижимости; методы управления кризисом в секторе строительства и недвижимости; модель аспектов управления кризисом; этическая религиозная мотивация и эффективность экономики; мировые потрясения; некоторые меры по смягчению последствий кризиса, предлагаемые ЕС и США; система поддержки анализа решений по конкурентоспособности строительства; рекомендации формирования политики Литвы и социальным партнерам.

Книга предназначена для ученых различных областей, практиков, докторантов и магистрантов, интересующихся проблемами, теорией и практикой биометрической и интеллектуальной поддержки решений.

1 раздел

БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПОДДЕРЖКА РЕШЕНИЙ

В результате анализа, применения и дальнейшего развития лучшего мирового опыта ученые ВТУ им. Гедиминаса А. Каклаускас, Э. Завадскас, А. Власенко, М. Сенют создали системы голоса, радужной оболочки глаза и биометрической мыши, которые были интегрированы с другими интеллектуальными системами, уже действующими в ВТУ им. Гедиминаса. Опишем вкратце проведенные исследования и полученные результаты.

1.1. Начальные сведения о языке тела

О лучшем использовании мирового опыта говорится уже на протяжении многих веков. Например, по мнению французского писателя Фонтенеля (1657–1757) ум просвещенного человека состоит из всех умов прошедших веков. О необходимости познания языка тела (звучании и тоне голоса, глазах, молчании, улыбке, жестах, позе говорящего, наружном сиянии и т. п.) с целью лучшего понимания потребностей и поведения людей писали многие. Еще древнегреческий драматург Менандр (343 – около 291 до н. э.) говорил, что молчание может стать самым большим обвинением. Французский писатель Франсуа Де Ларошфуко (1613–1680) писал, что нужная фраза, сказанная в нужное время, является искусством, однако не меньшим искусством является молчание. Тишина красноречива: иногда таким образом можно одобрить или осудить; существует и насмешливая, и почтительная тишина. Замысловатость голоса анализировал русский писатель Н. В. Гоголь (1809–1852) («Тон вопроса предопределяет тон ответа») и французский писатель Ларошфуко («Звучание голоса, глаза и вся поза говорящего не менее выразительны, чем подобранные слова»).

Не менее в мире анализировалось и выражение лица, например, улыбка («Я не видел улыбающегося лица, которое было бы некрасивым» (неизвестный автор)), жесты, действия и наружное сияние оратора. Гумес (Humes 2008) анализировал Клинтона как отличного создателя и исполнителя языка тела. По мнению Гумеса, языком тела Клинтон налаживал связь с людью-

ми Америки. В арсенале его жестов и покусывание губ для выражения скорби, и рассматривание потолка с целью показать серьезное рассмотрение вопроса, и плотное сжатие челюстей, которое должно продемонстрировать решимость, и удары кулаком по столу для выражения злости. Его настроение в течение нескольких секунд могло измениться от широкой улыбки до слез. Клинтон зачастую налаживал связь со слушателями не словами, а физически – внимательным взглядом в глаза, кивком головы, движениями рук и плеч. Язык тела был именно той силой, которая в большой мере способствовала популярности Клинтона, повысила его рейтинги (Humes 2008). Все великие обманщики добивались власти, благодаря удивительным случаям. Во время обмана ими овладевает вера в себя, поэтому они говорят так внушительно и убедительно. Их вера сияет, как королевская корона, создающая ауру вокруг правителя. Это наружное свечение действует на окружающих, которые верят в то, что у обманщиков существует причина ощущать себя столь величественными (Greene, Elffers 2006).

Во времена правления Эйзенхауэра, в обстановке холодной войны, всеобщее внимание привлек один поступок коллеги Эйзенхауэра в России Никиты Хрущева. Когда в Организации Объединенных Наций представитель США Генри Кабот Лодж стал зачитывать длинный список нарушений прав человека в СССР, премьер Советов, сняв ботинок, стал стучать им по столу. Премьер-министр Великобритании Гарольд Макмиллан холодно спросил его: «Не могли бы Вы это перевести?» (Humes 2008). Считается, что наше мышление, не отдавая себе отчета, на семьдесят или даже на восемьдесят процентов является негативным. Позитивное мышление молодит, негативное – старит. Настроение может улучшиться от дружеской улыбки и любезно произнесенных слов (Nagayama 2009).

Еще в древности хранительницы семейства, заботясь о его выживании, были вынуждены замечать малейшие изменения в поведении своих отпрысков, означающие боль, голод, травму или разочарование. Мужчины, добытчики пищи, никогда не задерживались в пещере дольше, чтобы научиться понимать немые знаки и общаться с домашними. Профессор нейробиологии Рубен Гур (Ruben Gur) из Пенсильванского университета при помощи тестов сканирования мозга показал, что деятельность мозга у отдыхающего мужчины приостанавливается на 70%. Видеосканируемого мозга женщины свидетельствуют о том, что активность мозга женщины в том же состоянии снижается только на 10%. В комнате, в которой собирается пятьдесят пар, среднестатистическая женщина определяет взаимоотношения каждой пары менее чем за десять минут. Когда женщина входит в комнату, её чувственное восприятие, превосходящее мужское, помогает ей быстрее установить, кто кого раздражает, кто только что спорил, кто

с кем пытается сблизиться, кто из женщин является конкуренткой, а кто другом. Входящий в комнату мужчина осматривает ее в поисках входов и выходов – его старинная мозговая программа оценивает, откуда исходит угроза нападения и как можно скрыться. Затем он ищет знакомые лица и возможных врагов, изучает планировку комнаты. Его логический ум замечает подлежащие исправлению или замене предметы, например, треснувшее стекло в окне или перегоревшую лампочку. В то же время женщина, оглядев всех находящихся в комнате, уже знает, кто есть кто и кто как себя чувствует (Pease 2009).

На основании исследований языка тела было обнаружено, что во время общения наедине немые знаки воздействуют на собеседника на 60–80%, а звуки голоса – на 20–30%. Оставшиеся 7–10% составляют слова. Благодаря более чутким ощущениям, женщина быстрее улавливает и усваивает информацию, ее мозг быстрее передает сведения из одного полушария в другое, поэтому она смысленнее объединяет в одно целое и расшифровывает вербальные, наглядные и другие сигналы. Поэтому большинству мужчин не удастся лгать женщине, глядя ей в глаза. Солгать без свидетелей мужчине сравнительно легко – это известно почти всем женщинам. Дело в том, что ему не хватает чуткости для того, чтобы уловить несоответствия между ее словесными и немymi сигналами. Большинство мужчин, намереваясь солгать женщине, с большим удовольствием делают это по телефону, в письме или в полной темноте, натянув одеяло на голову (Pease 2009).

О существовании невербального общения общественность узнала лишь в 1970 г., когда Юлиус Фаст издал книгу о языке тела, в которой были обобщены исследования невербального общения, проведенные до этого времени бихевиористами. Основоположниками развития навыков невербального общения были Чарли Чаплин и другие известные актеры немого кино. Говоря об истоках научного исследования языка тела, следует отметить, что одной из самых влиятельных работ в этой области до XX в. была работа Чарльза Дарвина “The Expression of the Emotions in Man and Animals” (Выражение эмоций человека и животных), изданная в 1872 г. Этот труд положил начало современным исследованиям выражений лица и языка тела, а многие идеи и наблюдения Дарвина были подтверждены современными исследованиями ученых разных стран. Ими был зафиксирован и описан почти миллион невербальных знаков и сигналов (Pease 2003). Альберт Мехрабян установил, что во время словесного общения текстом передается примерно 7% информации, вокалом (тоном, модуляцией голоса, дополнительными звуками) – 38%, а невербальными сигналами – 55% информации. Профессор Birdwhistel установил, что вербальная доля непосредственного общения составляет менее 35%, а более 65% информации передается невербальным

способом. Большинство исследователей почти едины во мнении о том, что вербальный канал прежде всего используется для передачи актуальной информации, а по невербальным каналам передаются различные нюансы взаимоотношений, и лишь в некоторых случаях они могут заменять вербальные сообщения. Станным и удивительным является тот факт, что люди редко осознают свою позу, движения и жесты как полноценный источник информации, содержание которого может быть совершенно противоположным той информации, которую передают губы (Pease 2003).

Когда человек овладевает пониманием движений тела другого человека как выражения его внутреннего настроения, для него открываются широкие возможности понимания других, так как люди подбирают слова, а тело говорит без цензуры. Тело говорит так, как человек чувствует, думает или действует. С этой точки зрения каждый жест тела, если его не изменять сознательно, является естественным. Вопрос естественности возникает, если попытаться преднамеренно изменить язык тела. В случае контролирования своего поведения и движений возникает угроза почувствовать себя неловко и создать у окружающих впечатление искусственности. Чуткие люди интуитивно понимают, что думает или чувствует их собеседник. Они не знают, как возникает интуиция, однако опыт показывает, что их оценки в большинстве случаев бывают верными (Spies 2006).

Называя какого-либо человека дальновидным или интуитивным, мы фактически говорим о том, что этот человек способен читать невербальные сигналы других людей и сравнивать их с их вербальными сообщениями. Говоря иными словами, когда предчувствие, или внутренний голос, шепчет нам, что собеседник лжет, мы фактически замечаем, как противоречат друг другу слова и невербальные сигналы человека (Pease 2003).

Большинство из основных жестов общения во всем мире являются одинаковыми. Когда человек счастлив, он смеется. Когда он зол или грустен, его брови или лоб нахмурены. Кивок головой почти во всем мире означает подтверждение («да»). Этот жест является своеобразной формой смирения (унижения) и, скорее всего, является врожденным, так как им пользуются и глухие, и слепые. Мотание головой из стороны в сторону также почти повсюду означает отрицательный ответ («нет»). Этому жесту, возможно, обучаются в младенчестве. Когда младенец уже насытился молоком, уклоняясь от груди матери, он обычно поворачивает голову в сторону. Таким образом, он быстро привыкает мотание головой из стороны в сторону соотносить с несогласием или сопротивлением. Хорошим универсальным примером жеста является пожимание плечами. Этот жест используется, чтобы показать, что человек не знает или не понимает, о чем говорит его собеседник (Pease 2003).

Если человек хочет понять, что говорит тело собеседника, он должен следить не только за его движениями и жестами, но и за тем, как они меняются. Осанка человека не является слишком важной, намного важнее заметить, как, а особенно когда она меняется во время разговора. Чередование жестов фиксирует мгновения, когда меняется позиция собеседника. Поэтому необходимо внимательно следить, когда и почему это происходит, так как это очень важно для анализа человека. Необходимо следить, появляются ли изменения во время переговоров или они незаметны, напряглось ли тело собеседника или расслабилось, сблизилась или отделились друг от друга вместе работающие люди. Если собеседник сохраняет дистанцию, не обязательно торопиться и делать далеко идущие выводы. Намного важнее, как эта дистанция будет изменяться во время дальнейших разговоров. На тело партнера по переговорам часто смотрят как на компас, показывающий, верными или нет являются выбранные действия. Однако на основании одной замеченной мелочи не следует делать обобщений о целом (Spies 2006).

Нельзя оценивать какой-либо один жест, абстрагируясь от других жестов или не учитывая обстоятельств. Например, почесывание головы в зависимости от сопутствующих ему жестов может означать самое разное, а именно: перхоть, замешательство, забывчивость, ложь. Поэтому для того, чтобы правильно понять смысл жеста, следует научиться видеть не один, а всю группу жестов. Как и любой другой язык, язык тела составляют слова, предложения и знаки препинания. Каждый жест является как бы отдельным словом, а слово, как известно, может иметь несколько разных значений и, лишь находясь в предложении на своем месте, вместе с другими оно приобретает истинный смысл. Так и жесты всегда выражаются в совокупности и свидетельствуют об эмоциях или настроении человека. Дальновидным человеком является тот, кто постоянно прочитывает невербальные сообщения собеседника и сравнивает их с его вербальными сообщениями (Pease 2003).

Наряду с оценкой групп жестов и соответствия языка тела и речи следует оценивать и контекст разговора. Если, к примеру, человек в морозный зимний день сидит на автовокзале на скамейке, плотно скрестив руки и ноги и прижав подбородок к груди, скорее всего он так ведет себя не в целях психологической самообороны, а потому что ему холодно. Однако, если те же жесты будет использовать человек, сидящий напротив вас в теплой комнате, в то время, когда вы пытаетесь навязать ему идею, продукт или услугу, эту группу его жестов смело можно считать доказательством того, что собеседнику отнюдь не выглядят привлекательными ваши предложения (Pease 2003).

Часто задается вопрос – можно ли сфальсифицировать собственный язык тела? Ответ отрицательный, так как практически невозможно достичь пол-

ного соответствия слов, жестов и микросигналов тела. Кажется, что сознание человека обладает своеобразным механизмом защиты от ошибок, который регистрирует каждое противоречие невербального сообщения содержанию речи. Даже эксперт может манипулировать своим языком тела лишь в течение короткого промежутка времени, так как, в конце концов, тело начинает посылать сигналы, неподвластные воле говорящего. Истинными экспертами фальсификации языка тела является большинство политиков, так как они обязаны убедить голосующих в том, что то, о чем они говорят, является чистейшей и не подлежащей дискуссии правдой. Политик, успешно манипулирующий своими невербальными сигналами, считается обладающим харизмой. Для того, чтобы замаскировать ложь, чаще, чем какая-либо другая часть тела, используется лицо. Мы стремимся скрыть ложь под «искренней» улыбкой, киванием головы, морганием. Увы, к нашему несчастью, ее выдают другие сигналы нашего тела, чаще всего это очевидное несоответствие сигналов лица и жестикуляции. Анализ сигналов лица является настоящим искусством. Поэтому, обобщая, можно сказать, что фальсифицировать язык тела в течение длительного времени чрезвычайно трудно, однако во время общения полезно научиться практиковать положительные, открытые жесты и исключить жесты, которые считаются выражением негативных сигналов. Это может сделать взаимное общение людей более приятным (Pease 2003). Тайное манипулирование, преднамеренное притворство и subtilное искажение речи так заполонило сферу профессиональной деятельности, что трудно составить истинное мнение. «Жизнь – это театр», – говорил Шекспир (Spies 2006).

Вам никогда не казалось, что человек, с которым Вы общаетесь, хотел бы быть где-нибудь в другом месте, даже в том случае, если на словах он (или она) утверждает, что ему очень интересно с Вами общаться? На снимке этой ситуации, скорее всего, были бы видны две вещи: 1) голова собеседника обращена в сторону говорящего; демонстрируются такие сигналы лица, как улыбка, кивание головой; 2) тело и ступни собеседника направлены в сторону от собеседника, чаще всего в направлении другого человека или выхода. Направление, в которое человек направляет свое туловище или ногу, является намеком, куда он (или она) хотел бы идти или с кем хотел бы общаться. Замечено, что во время разговора, когда один из собеседников решает закончить дискуссию или намерен идти, он поворачивает свое тело или направляет одну ногу в направлении ближайшего выхода. Заметив эти сигналы, следует быстро выбрать одну из двух возможностей – попытаться заинтересовать собеседника или завершить разговор по своей инициативе, сохраняя, таким образом, контроль над ситуацией (Pease 2003).

1.2. Что такое биометрия? Области применения биометрии

1.2.1. Что такое биометрия?

В настоящее время в мире создано немало теорий, методов и систем биометрии (Broek 2010; Gold 2010; Grijpink 2008; Aguilera *et al.* 2010; Narayanasamy *et al.* 2008; Clavel *et al.* 2008; Lopatovska 2011; Delgado-Gómez *et al.* 2010; Kang 2010; Micheloni, Canazza, Foresti 2009; Marcialis, Roli, Muntoni 2009; Gold 2011; Chetty, Wagner 2008; Lau 2010; Chen, Wang 2011; Tsai *et al.* 2009; D'Argembeau, Linden 2011; Tistarelli, Bicego, Grosso 2009; Hollingsworth, Bowyer, Flynn 2009; Liao, Isa 2011), применяемых в разных областях человеческой деятельности.

Биометрия предполагает систему распознавания людей по одной или нескольким физическим или поведенческим чертам. В области информационных технологий биометрические данные используются в качестве формы управления идентификаторами доступа и контроля доступа. Также биометрический анализ используется для выявления людей, находящихся под наблюдением (в США, а также в России широко распространено выявление людей по отпечаткам пальцев).

Биометрические данные можно подразделить на два основных класса (Биометрия 2011):

- физиологические — относятся к форме тела. В качестве примера можно привести: отпечатки пальцев, распознавание лица, ДНК, ладонь руки, сетчатка глаза, запах/аромат;
- поведенческие – связаны с поведением человека. Например, походка или голос. Порой для этого класса биометрии используется термин *behaviometrics*.

Области применения биометрических технологий разнообразны: это доступ к рабочим местам и сетевым ресурсам, защита информации, обеспечение доступа к определенным ресурсам и безопасность. Ведение электронного предпринимательства и электронных правительственных дел возможно лишь после соблюдения определенных процедур по идентификации личности. Биометрические технологии используются в области безопасности банковских обращений, инвестирования и других финансовых перемещений, а также розничной торговли, охраны правопорядка, вопросов охраны здоровья, а также в сфере социальных услуг. Биометрические технологии в скором будущем будут играть главную роль в вопросах персональной идентификации во многих сферах. Применяемая отдельно или используемая совместно со смарт-картами, ключами и подписями, биометрия скоро станет применяться во всех сферах экономики и частной жизни (Биометрия 2011).

Биометрия – это методы автоматической идентификации человека и подтверждения личности человека, основанные на физиологических или поведенческих характеристиках. Примерами физиологических характеристик являются отпечатки пальцев, форма руки, характеристика лица, радужная оболочка глаза. К поведенческим характеристикам относятся особенности или характерные черты либо приобретенные, либо появившиеся со временем, то есть динамика подписи, идентификация голоса, динамика нажатия на клавиши. Биометрия – уникальная, измеримая характеристика человека для автоматической идентификации или верификации. Термин «автоматически» означает, что биометрические технологии должны распознавать или верифицировать человека быстро и автоматически, в режиме реального времени. Идентификация с помощью биометрических технологий предполагает сравнение ранее внесенного биометрического образца с вновь поступившими биометрическими данными (Биометрия 2011).

1.2.2. Идентификация личности по лицу

Идентификация личности по лицу может быть произведена различными способами, например, фиксируя изображение в зоне видимости, используя обычную видеокамеру или тепловой рисунок лица. Распознавание освещенного лица заключается в распознавании определенных черт. Используя большое количество камер, система анализирует черты полученного изображения, которые не изменяются на протяжении жизни, не обращая внимания на такие поверхностные характеристики, как выражение лица или волосы. Некоторые системы распознавания по лицу требуют стационарного положения для того, чтобы получить наиболее правдивое изображение. Наравне с этим имеются системы, работающие в режиме реального времени для фиксирования изображения и распознавания лица автоматически. Этот способ идентификации является одним из наиболее быстро развивающихся. Его привлекательность основана на том, что он ближе всего отражает путь, который используют люди для идентификации друг друга (Биометрия 2011).

Система „Face-Интеллект“ решает комплекс задач, связанных с распознаванием лиц людей. Она состоит из системы „Интеллект“ и специальных модулей захвата и распознавания лиц. Процедура получения видеоизображения человеческого лица сводится, по сути, к простому фотографированию. Это создает для распознавания лиц значительные организационные и психологические преимущества по сравнению с другими видами биометрии. Модуль выделения лиц, иначе именуемый видеодетектором лиц или системой видеозахвата лиц, предназначен для автоматического поиска и выделения лиц на видеоизображении (Рис. 1.1) (Система захвата ... 2011).

В ходе работы модуль сканирует изображение, поступающее с телекамеры, и устанавливает факт появления изображения лица (или нескольких лиц) на этом изображении. Затем из последовательности кадров, на которых это лицо присутствует, модуль выделяет тот кадр, на котором оно имеет оптимальные размеры и ракурс, и сохраняет выделенное изображение в базе данных (Рис. 1.2). Реализованные в модуле алгоритмы обеспечивают надежное выделение лиц в разных условиях (при разных условиях съемки, наклонах головы, наличии очков и головных уборов и т. п.) при минимальной загрузке процессора (Система захвата ... 2011).



Рис. 1.1. Видеодетектор лиц (Система захвата ... 2011)



Рис. 1.2. Сканирование изображения, поступающего с телекамеры, и выделение кадра, на котором оно имеет оптимальные размеры и ракурс (Система захвата ... 2011)

Модуль распознавания лиц предназначен для автоматического сравнения изображений, выделенных видеодетектором лиц, с изображениями, хранящимися в базе данных. По предъявленному изображению лица осуществляется поиск наиболее похожего изображения среди содержащихся в базе данных. Уникальные алгоритмы идентификации обеспечивают высокую вероятность правильного распознавания, а также быстрый поиск в базах данных, содержащих сотни тысяч изображений. Кроме того, эти алгоритмы позволяют правильно идентифицировать человека в сложных условиях: при поворотах головы; наличии или отсутствии усов, бороды, очков, изменении прически; возрастных изменениях; разных условиях съемки (яркость, контрастность, освещение, различный фон). Совместно с детектором лиц модуль распознавания применяется в различных биометрических системах идентификации человека по лицу – от контрольно-пропускного пункта до оперативно-розыскных баз данных (Рис. 1.3) (Система захвата ... 2011).

Распознавание лица по его форме. По данному методу идентификации строится двух- или трехмерный образ лица человека. С помощью камеры и специализированного программного обеспечения на изображении выделяются контуры глаз, бровей, носа, губ и др. и вычисляются расстояния между ними. По этим данным строится образ, преобразуемый в цифровую форму для сравнения (Система захвата ... 2011).

Система „Face-Интеллект“ может применяться в местах массового скопления людей, аэропортах, на стадионах, в зоне пограничного контроля, в исправительных учреждениях, на стратегических и военных объектах. Масштабное тестирование системы распознавания лиц проводилось с целью определения эффективности работы с большими массивами данных.



Рис. 1.3. Модуль распознавания лиц (Система захвата ... 2011)

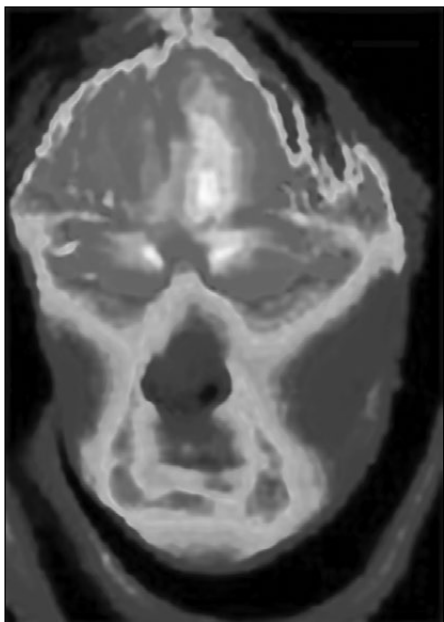


Рис. 1.4. Идентификация по термограмме лица (Что такое биометрия? 2011).

Процесс тестирования имитировал идентификацию личности в момент документирования граждан. Тестовая база составляла 2 584 826 изображений лиц людей. При работе с базами данных до 100 000 изображений, что соответствует реальной практике и потребности правоохранительных органов большинства государств, вероятность экспертной идентификации по первым 10 изображениям рекомендательного списка составляет 95,6% (Система захвата ... 2011).

Идентификация по термограмме лица (Рис. 1.4). В основе данного метода лежит уникальность распределения на лице артерий, снабжающих кровью кожу и выделяющих тепло. Для получения изображения используются специальные камеры инфракрасного диапазона (Что такое биометрия? 2011).

Бразильских правонарушителей и находящихся в розыске преступников ждут тяжелые времена. В скором времени они не смогут укрыться от бдительного ока офицеров полиции в местах массового скопления народа. В распоряжении сотрудников правоохранительных органов окажутся специальные очки, оснащенные миниатюрными камерами, которые смогут «сканировать» толпу в поисках «плохих» парней. По словам разработчиков, уникальное устройство сможет осуществлять захват до 400 лиц в секунду. Собранная информация будет мгновенно передана на сервер, после чего система выполнит поиск соответствий в полицейской базе данных, содержащей более 13 миллионов фотоснимков известных преступников. В случае успешного опознания «человека из толпы» на небольшой дисплей, прикрепленный к очкам, будет выведено специальное уведомление, и офицер сможет принять экстренные меры по задержанию правонарушителя. Используемые технологии распознавания лиц практически исключают вероятность ложного срабатывания. Для предельно точной биометрической идентификации преступника используется до 46 тысяч уникальных точек на фотоснимке. Система позволит успешно распознавать нарушителя в толпе на расстоянии, превышающем сорок метров. Кроме того, очки могут быть настроены для поиска специфической цели на фантастической

20-километровой дистанции – до 20 километров. Разработчики надеются, что технология будет полностью готова к массовому применению к 2014 г., когда в Бразилии будет проходить чемпионат мира по футболу (Бразильская полиция ... 2011).

Военнослужащие США, принимавшие участие в рейде на пакистанский схрон, где и был уничтожен террористический лидер Осама Бен Ладен, вероятно, использовали портативное устройство для распознавания лиц в качестве одного из методов установления личности после смерти, сообщает *Defense Systems* со ссылкой на блог Спенсера Акермана. Инструмент распознавания лиц, который и был с большой вероятностью задействован в ходе операции, это универсальное устройство под названием *Secure Electronic Enrollment Kit* (Комплект безопасной электронной регистрации), которое способно снимать отпечатки пальцев, радужку и внешний вид лица и передавать их в базу данных ФБР в Западной Вирджинии, и все это за считанные секунды. Последняя версия устройства (SEEK II) весит менее 1,8 кг, оснащена встроенной беспроводной связью и опционально 3G для передачи и приема биометрических данных из централизованной базы (Обнаружить ...2011).

В Ванкувере продолжается расследование беспорядков, которые произошли во время розыгрыша хоккейного Кубка Стэнли в июне 2011 г. Ранения в ходе беспорядков получили более 150 человек, и канадская полиция считает своим долгом найти и наказать всех хулиганов. Свою помощь полиции предложил один из крупнейших финансовых институтов Канады – Страховая корпорация Британской Колумбии (именно в этой провинции и находится Ванкувер). Упомянутая корпорация владеет базой данных о биометрических идентификаторах (лицах) трех миллионов человек — тех, кто когда-либо получал в Британской Колумбии водительские права или официальные удостоверения личности. Используя программное обеспечение биометрической идентификации, корпорация сравнила многочисленные фотографии участников беспорядков со сведениями, имеющимися в ее базе данных, и выявила ряд совпадений. Проще говоря, биометрические технологии помогли опознать участников беспорядков из числа бывших и нынешних клиентов страховой компании. Правда, ее руководство заявляет, что поделится с полицией полученной информацией только по решению суда (Биометрические технологии ... 2011).

1.2.3. Идентификация по голосу

Идентификация по голосу использует акустические особенности речи, которые различны и в какой-то мере уникальны. Эти акустические образцы отражают как анатомию (например, размер и форму горла и рта), так и приобретенные навыки (громкость голоса, манера разговора). Преобразо-

вание этих образцов в голосовые модели (так называемые отпечатки голоса) наделило данный способ идентификации названием «поведенческая биометрия». Биометрическая технология разбивает каждое произнесенное слово на несколько сегментов. Этот голосовой отпечаток хранится как некий математический код. Для успешной идентификации человека просят ответить на три вопроса, ответы на которые легко запомнить. Например: фамилия, имя, отчество; дата рождения. Некоторые современные системы создают модель голоса и могут сопоставлять ее с любой фразой, произнесенной человеком (Биометрия 2011).

Компания «ЦРТ-инновации» будет производить в Инновационном центре «Сколково» биометрические системы, аппараты, которые позволяют распознать человека по голосу (Рис. 1.5). Подобные устройства предполагается применять для государственной и корпоративной безопасности, а также в сфере телекоммуникаций. Например, система сможет опознать преступника или любую другую личность на основе аудиозаписей телефонных разговоров или видеозаписи. Кроме того, возможно включение дополнительных функций опознавания: по отпечатку пальца, радужной оболочке глаза и другим. Такая система сможет хранить многомиллионные базы биометрических данных (Петербургская компания... 2011).

Самый крупный розничный банк России проводит испытания аппарата со встроенным детектором лжи, предназначенного для предотвращения афер с потребительскими кредитами. Клиенты, ранее никак не связанные с банком, смогут поговорить с машиной, подавая заявку на получение кредитной карты. При этом человеческого участия со стороны банка не потребуется. Банкомат сканирует паспорт, регистрирует отпечатки пальцев, а также делает снимок лица в трехмерном изображении в целях опознавания. В



Рис. 1.5. Аппараты по распознаванию голоса будут производиться в «Сколково» (Петербургская компания... 2011)

нем также используется программа голосового анализа, позволяющая определить, правду ли говорит человек, отвечая на такие вопросы машины, как «У вас есть работа?» и «Есть ли у вас на данный момент какие-то другие непогашенные кредиты?». Упомянутый выше крупный банк – это «Сбербанк», контрольный пакет акций которого принадлежит российскому государству. Обратиться к российским экспертам по национальной безопасности «Сбербанк» был вынужден из-за

мирового финансового кризиса, отчасти спровоцированного теми кредитами, которые люди не могли или не хотели возвращать. С помощью этой программы можно выявить нервозность и эмоциональное напряжение у человека, что может указывать на то, что клиент лукавит. Эта информация будет использоваться в сочетании с другими данными, включая кредитные истории. «Сбербанк» не одинок в своих попытках заглянуть за горизонт новых достижений в автоматизации банковской работы. *Deutsche Bank* и *Citigroup*, например, испытывают технологии будущего в ряде своих отделений в Берлине, Нью-Йорке и Токио. Эти банки сосредоточили свои усилия на создании новых видов интерактивных дисплеев и терминалов с сенсорными экранами, таких, как рабочий стол компании *Microsoft*, распознающий документы и другие предметы, положенные на его поверхность (Биометрический банкомат ... 2011).

1.2.4. Способы идентификации по радужной оболочке глаза и ладони

Способ идентификации по *радужной оболочке глаза* основан на анализе цветной радужной оболочки глаза, окружающей зрачок (Рис. 1.6). Данная характеристика также является уникальной. Образцы радужных оболочек становятся доступными с помощью видеосистем. Подобные системы могут идентифицировать человека, даже если он будет в очках или с контактными линзами. Эта система идентификации удобна в использовании и не требует личного контакта со сканером. Идентификация по радужной оболочке уже применяется на протяжении нескольких лет, была продемонстрирована и опробована на людях разных этнических групп и национальностей и подтвердила свою надежность и точность (Биометрия 2011). Метод по радужной оболочке глаза основан на уникальности рисунка радужной оболочки глаза. Для реализации метода необходимы специальная камера и соответствующее программное обеспечение, позволяющее выделить из полученного изображения рисунок радужной оболочки глаза, по которой строится цифровой код.

Существует также способ идентификации по *рисунку кровеносных сосудов*



Рис. 1.6. Идентификация по радужной оболочке глаза и по сетчатке глаза (Что такое биометрия? 2011)

глазного дна. Для того, чтобы рисунок стал виден, человеку необходимо посмотреть на удаленную световую точку. Подсвеченное таким образом глазное дно сканируется специальной камерой (Рис. 1.6) (Что такое биометрия? 2011).

Эти способы личной идентификации хорошо известны. Идентификация *по форме руки и пальцев* применялась на протяжении 20 лет. Для того, чтобы идентифицировать человека, системе достаточно измерить такие физические характеристики пальцев либо руки, как длина, ширина, толщина и поверхностные области руки. Одной из интересных характеристик этой технологии является малый объем биометрического образца, необходимого для идентификации (несколько байтов). Идентификация по руке уже доказала свои преимущества в большом числе применений (Биометрия 2011).

Метод *по форме ладони* основан на распознавании геометрии кисти руки. С помощью специального устройства, позволяющего получать трехмерный образ кисти руки, получают измерения, необходимые для уникальной цифровой свертки, идентифицирующей человека (Рис. 1.7).

При применении метода *по расположению вен на тыльной стороне ладони* с помощью инфракрасной камеры считывается рисунок вен на тыльной стороне ладони или кисти руки. Полученная картинка обрабатывается, и по схеме расположения вен формируется цифровая свертка (Рис. 1.8).



Рис. 1.7. Идентификация по форме ладони

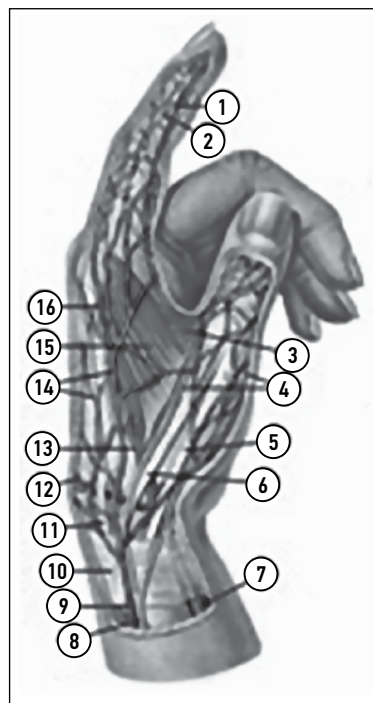


Рис. 1.8. Метод идентификации по расположению вен на тыльной стороне ладони (Что такое биометрия? 2011)

Технология идентификации *по подписи* использует анализ динамичности подписи для идентификации человека. Технология основана на измерении скорости, нажима и стороны наклона в момент подписи. Одной из возможных сфер применения технологии является электронное предпринимательство (Биометрия 2011).

1.2.5. Запахи

Существуют приборы, могущие улавливать, запоминать и распознавать запахи, так называемые «электронные носы» (Рис. 1.9). В криминалистике существует специальный раздел — ольфактроника, изучающий запахи с помощью газовых анализаторов. Так, запах, оставленный преступником, поможет распознать и обнаружить нарушителя правопорядка. Агрессивный человек издает особые феромоны, что дает дополнительные возможности для борьбы с терроризмом, к примеру, поможет распознать среди пассажиров самолета потенциального террориста. Подобная техника уже существует на вооружении спецслужб. Известно, что запахи не только вызывают агрессию. Они способны подарить состояние умиротворенности и создать хорошее приподнятое настроение. В Англии проводятся исследования определенных ароматических составов, которые могли бы снизить агрессивность футбольных фанатов на стадионах или справиться с паникой толпы в различных видах общественного транспорта. Многие эксперименты с воздействием запаха на человеческое поведение и психику остаются засекреченными, поскольку владение секретом управления людьми в массе, каковыми являются, к примеру, войска противника, является ценным оружием для военных ведомств всего мира. Возможности таких технологий огромны: можно вызвать агрессию и невозмутимость у своих солдат или лишить воли к победе войска противника. Хотелось бы, конечно, чтобы эти знания и открытия были использованы лишь во благо человечества.

Различные ароматические масла и благовония были известны человечеству с древних времен. Учеными уста-



Рис. 1.9. Существуют приборы, могущие улавливать, запоминать и распознавать запахи, т. н. «электронные носы» (Philips projects. Smell)

новлено, что эфирные масла состоят из крошечных молекул, легко преодолевающих мембраны клеток в организме человека. Часть летучих веществ, попадая непосредственно в кровь, участвует в обменных процессах. Вспомните, как хорошо вы чувствуете себя в березовой роще или сосновом бору. Аромат сосен благотворно влияет на больные легкие: его летучие компоненты уничтожают бактерии и восстанавливают клетки, поврежденные заболеванием. Химические соединения, из которых собственно и образуется запах каждого человека, производят живущие на коже бактерии. Это различные феромоны, которые могут привлекать, вызывать доверие, страх, дискомфорт, тревогу, раздражение и даже просить о помощи.

1.2.6. Другие методы (системы) биометрии

Выше были описаны лишь самые распространенные методы (системы) биометрии. Существуют также уникальные методы (системы), такие, как взаимосвязь мозга–машины (Рис. 1.10), прочтение мимики человека (Рис. 1.11), одежда, чувствующая эмоции (Рис. 1.12), электронные сенсорные (чувствительные) украшения (Рис. 1.13), энергетические, психо-духовные тонкие тела (Рис. 1.14), системы анализа эмоций лиц (Рис. 1.15), идентификация по движению губ, по динамике поворота ключа в дверном замке и т. д.

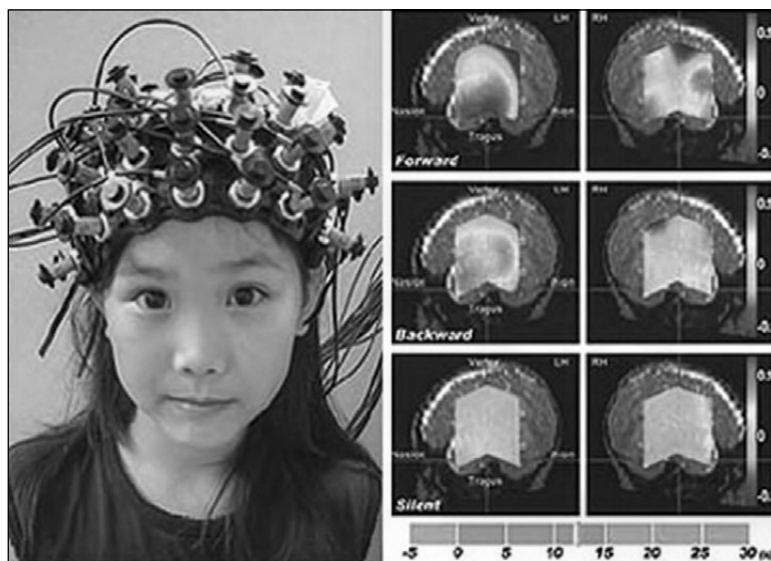


Рис. 1.10. Взаимосвязь мозга–машины, позволяющая пользователям мысленно переключать кнопки питания (Shimbun 2006)

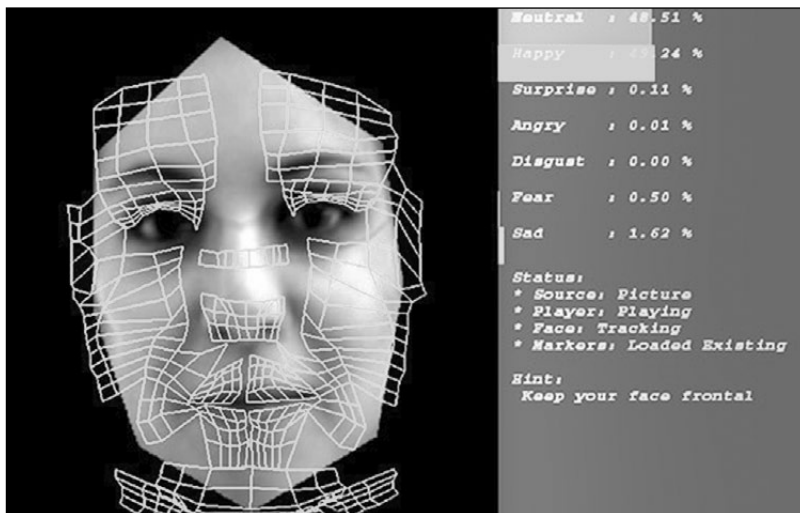


Рис. 1.11. Компьютерная программа, могущая читать мимику человека, способна повернуть маркетинг на 180 градусов (Grindemann 2007)



Рис. 1.12. Прототип платья, чувствующий эмоции (Body Beauty 2009)



Рис. 1.13. Электронные сенсорные (чувствительные) украшения (Per-Lee 2007)



Рис. 1.14. Основываясь на традиционном познании йоги и различных положениях эзотерики, оккультизма и мифологии, люди образуют не только грубую физическую форму, но и серию энергетических, психо-духовных тонких тел

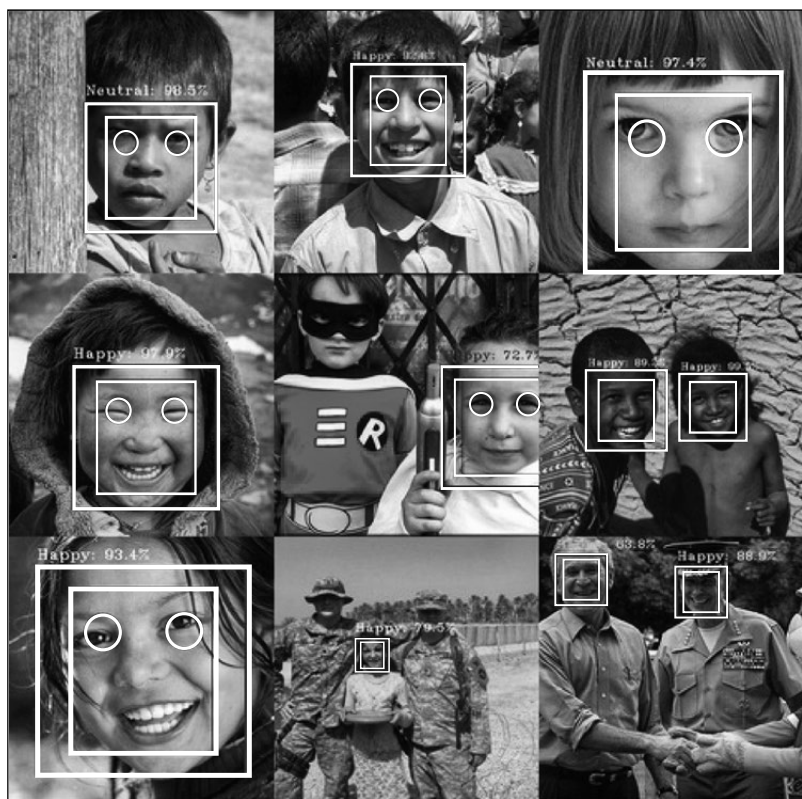


Рис. 1.15. Системы анализа эмоций лица

1.3. Созданные авторами системы биометрической интернетной поддержки решений

1.3.1. Применение анализа голоса для первичного осмотра квартиры и анализа работы посредников

Применение анализа голоса для первичного осмотра квартиры

Для практического применения анализа голоса была выбрана ситуация первичного осмотра квартиры. Во время первичного осмотра записывался разговор между клиентом и посредником. Во время разговора задавались стандартные вопросы. Выяснялись преимущества и недостатки недвижимого имущества, устанавливалась продажная цена, размер комиссионных для посредника, договаривались о подписании договора о посредничестве. Во время исследования при помощи пакета программ X13VSA отмеченная звуковым сигналом часть звукового документа анализировалась при помощи программы *Transcriber*. Была видна кривая колебания звука записи,

отражающая частоту звука в реальном времени. При высокой частоте звукового сигнала колебания кривой звука уплотняются. На основании описаний применяемых программ в местах такого уплотнения собеседник либо лжет, либо не уверен в правильности своего утверждения. В данном случае место уплотнения кривой колебания звука отражает разговор о подписании договора о посредничестве, точнее, клиент говорит, что подпишет договор о посредничестве, когда появится реальный покупатель. На основании показаний этого программного оборудования такой тезис клиента является сомнительным и расценивается как лживый или сомнительный. На Рис. 1.16 графически изображена кривая колебаний звука в момент, когда клиент говорит о подписании договора о посредничестве (Remezaité 2007).

Аналогичная ситуация сложилась и во время проведения другого осмотра квартиры. Задавались те же вопросы, что и в описанной выше ситуации. В месте уплотнения кривой колебания звука клиент говорит, что площадь квартиры составляет 72 кв. м. На основании показаний этого программного оборудования такой тезис клиента является сомнительным. На Рис. 1.17 графически изображена кривая колебаний звука в момент, когда клиент говорит о площади квартиры. Как видно из кривой (Рис. 1.17), частота звука в один момент очень увеличивается. Это означает, что клиент сомневается в своем утверждении либо говорит неправду. Из практики известно, что клиенты во время разговора любят увеличивать площадь своей квартиры на несколько квадратных метров, стремясь к личной выгоде. Была проверена точная площадь этой квартиры и выяснилось, что она составляет 69,45 кв. м. Ось X показывает, на сколько процентов клиент увеличил площадь своего недвижимого имущества по сравнению с его реальной

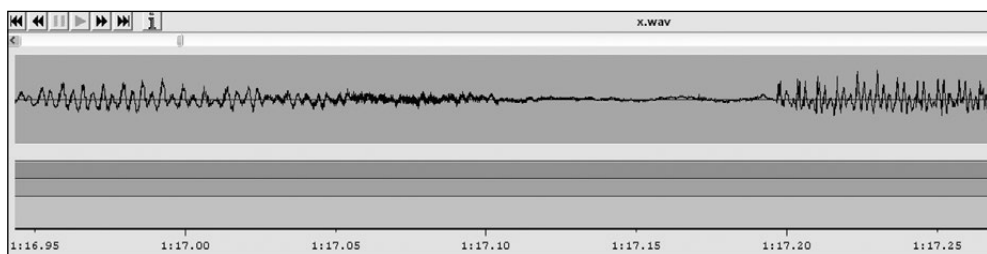


Рис. 1.16. Кривая колебаний звука



Рис. 1.17. Кривая колебаний звука во время разговора клиента о площади квартиры

площадью. Ось Y показывает среднюю частоту микроколебаний в герцах. На Рис. 1.18 видно соотношение между уровнем правды в утверждениях клиента и средней частотой микроколебаний в голосе клиента. Чем больше отклонение от реальной площади, тем выше частота микроколебаний голоса (Remezaitė 2007).

Как видно из Рис. 1.19, когда клиент говорит о мебели, оставляемой в продаваемой квартире, частота звуков его речи значительно увеличивается. Это значит, что он не убежден в своих словах. На Рис. 1.19 графически изображена кривая колебаний звука в момент, когда клиент говорит об оставляемой в квартире мебели. Клиент, услышав установленную агентом продажную цену квартиры, спрашивает у него, включены ли в эту цену стоимость склада, гаража, лоджии? На основании показателей программного оборудования речь клиента в этот момент вызывает определенные

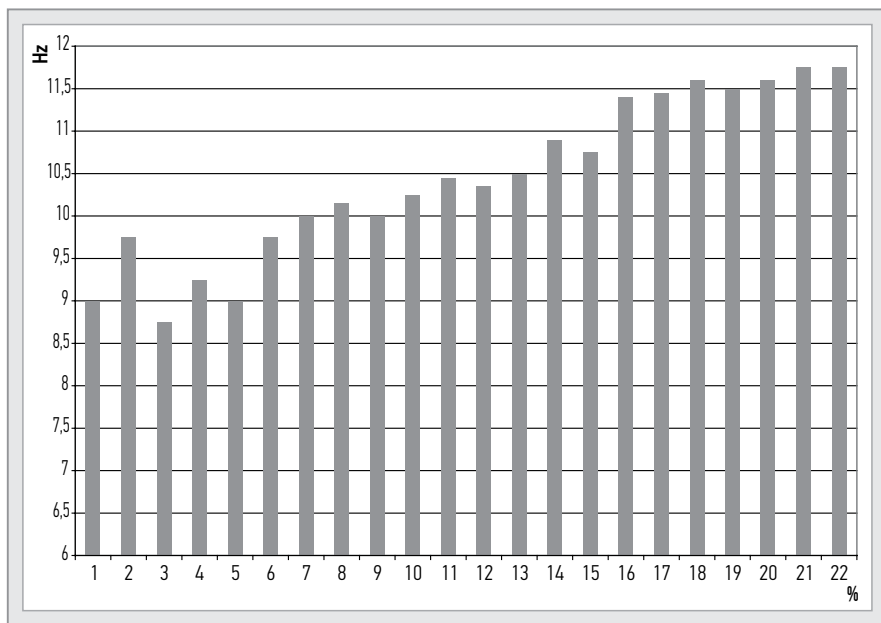


Рис. 1.18. Зависимость средней частоты (Hz) микроколебаний в голосе клиента от отклонения (в процентах) от реальной площади недвижимого имущества



Рис. 1.19. Кривая колебаний звука во время разговора клиента о мебели, оставляемой в квартире

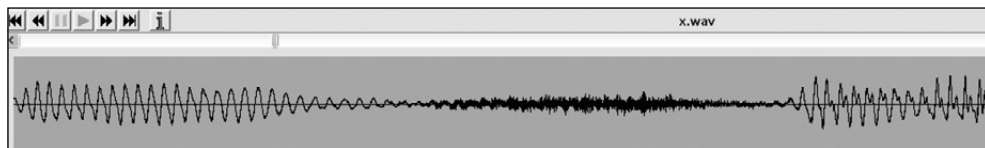


Рис. 1.20. Кривая колебаний звука во время разговора клиента о цене квартиры

сомнения. На Рис. 1.20 графически изображена кривая колебаний звука в момент, когда клиент говорит о цене квартиры. Как видно из Рис. 1.20, частота звуков речи собеседника в один момент значительно увеличивается. Это означает, что он сомневается либо не убежден в точности цены квартиры, установленной агентом (Remezaitè 2007).

Проанализировав во время исследования 10 записей разговоров с клиентами, было установлено, что собеседники чаще всего не уверены либо говорят неправду, говоря о подписании договоров о посредничестве, площади квартиры, продаваемой вместе с квартирой мебели, продажной цене квартиры, вознаграждении посредника. Все перечисленное имеет существенное значение в деятельности посредника (Remezaitè 2007).

Применение анализа голоса для анализа работы посредников

Во время исследования применения анализа голоса для анализа работы посредников были опрошены сотрудники офиса. Им были заданы конкретные вопросы о запланированных и выполненных работах в течение недели (Remezaitè 2007):

- Сколько часов вы работали?
- Сколько было звонков?
- Сколько новых объектов найдено?
- Сколько заключено договоров о посредничестве?
- Сколько раз были показаны объекты клиентам?

Сотрудников просили охарактеризовать свои рабочие планы прошедшей недели и ответить на вопрос, были ли они реализованы, а если не были реализованы – ответить, почему. После проведения исследования и на основании показаний программного оборудования выяснилось, что сотрудники чаще всего сомневаются, когда говорят о количестве отработанных часов (Рис. 1.21), количестве телефонных звонков (Рис. 1.22), а также, когда пытались пояснить, по каким причинам не были выполнены недельные планы работы (Рис. 1.23). Как видно из кривой на Рис. 1.21, частота звуков речи сотрудника в один момент значительно увеличивается. Это означает, что он сомневается в сказанном или говорит неправду. Можно допустить, что сотрудник не подсчитывал, сколько часов он работал, и не уверен в том, что правильно назвал количество часов, или же он не отработал установленное количество рабочих часов и хочет скрыть это (Remezaitè 2007).

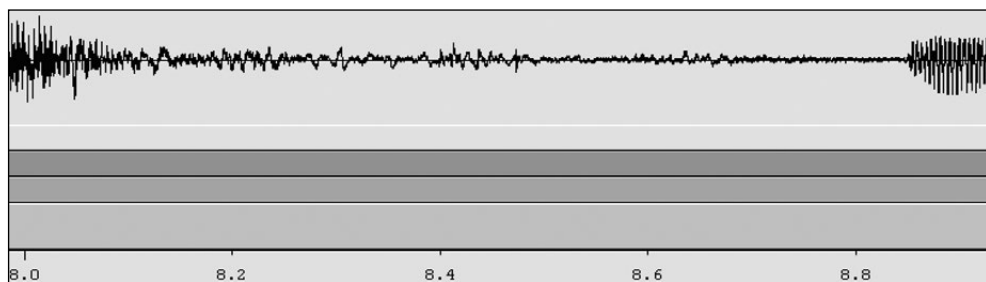


Рис. 1.21. Кривая колебаний звука во время сообщения сотрудника о количестве отработанных часов



Рис. 1.22. Кривая частоты колебаний звуковых волн во время сообщения сотрудника о количестве звонков

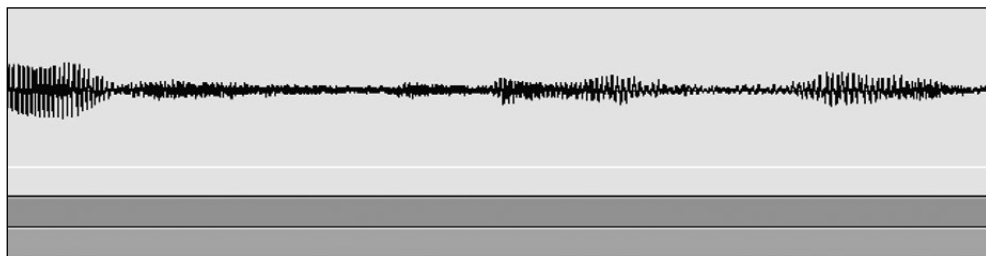


Рис. 1.23. Кривая частоты колебаний звуковых волн во время сообщения сотрудника о том, почему не выполнен недельный план

Как видно из кривой на Рис. 1.22, частота колебаний звуковых волн во время речи сотрудника сильно увеличивается. Это означает, что сотрудник сомневается в том, что он говорит. Обычно очень сложно подсчитать, сколько было звонков в неделю, однако определить, сколько раз звонили по поводу поиска нового объекта, действительно возможно. Можно сделать вывод о том, что сотрудник не подсчитывал количества звонков либо звонили очень мало. Возможно, не желая показать, что он плохо работает, сотрудник говорил неправду. Как видно из кривой на Рис. 1.23, в то время,

когда говорит собеседник, частота колебаний звуковых волн значительно увеличивается. Это означает, что сотрудник неуверенно говорит о причинах, из-за которых не был выполнен недельный план (Remezaitė 2007).

После анализа записей речи шести сотрудников предприятия было установлено, что они чаще всего не уверены либо говорят неправду о количестве отработанных часов, количестве поступивших звонков, о причинах невыполнения планов (Remezaitė 2007).

1.3.2. Использование анализа голоса в процессе купли и продажи недвижимости

Далее вкратце приведем два практических примера использования анализа голоса в предпринимательстве, связанном с недвижимостью. Анализировался процесс купли и продажи недвижимости.

Длительность записи первого разговора – 9,12 мин. Перед тем, как делать запись, клиент был предупрежден о том, что разговор будет записан, он не возражал против этого. Продаваемый не полностью оборудованный дом находился в Вильнюсском районе. Разговор с клиентом проходил в агентстве по недвижимости, куда клиент зашел, располагая лишь несколькими фотографиями дома, по которым составить мнение о состоянии дома было невозможно. Состоялся следующий краткий разговор с клиентом (в скобках приводятся номера вопросов и ответов) (Kujalytė 2007):

- Добрый день, чем мы можем Вам помочь? (1)
- Добрый день, мы планируем продать дом. (2)
- Итак, Вы можете вкратце рассказать о продаваемом доме? (3)
- Второй этаж дома оборудован не полностью, отсутствует подвал. (4)
- Сколько этажей у дома? (5)
- Два этажа без мансарды. (6)
- Дом с частичной отделкой или недостроенный? (7)
- Думаю, можно сказать, что не полностью оборудованный дом (8)
- Какая наружная отделка необходима? (9)
- Планировалось обшить деревом, еще нужны блоки, однако понятно, что в этом случае каждый может решать этот вопрос индивидуально. (10)
- Как Вы считаете, какие инвестиции могут понадобиться для наружной отделки? (11)
- Думаю, что примерно пятьдесят тысяч литов. (12)
- Это только за работы или и за материалы? (13)
- Цена за все вместе. (14)
- А кровельные работы уже завершены? (15)
- Крыша подготовлена к покрытию, материалы уже имеются, и вскоре крыша будет покрыта. (16)

- Как быстро Вы хотите продать свой дом? (17)
- Понятно, что чем быстрее, тем лучше. (18)
- Сколько и какие комнаты полностью оборудованы? (19)
- Кухня, туалет, ванная и спальня. Две комнаты с частичной отделкой, остальные уже подготовлены к покраске. (20)
- Какие окна в доме? (21)
- Окна пластиковые, одно- и двухкамерные. (22)
- Какова система отопления? (23)
- Система отопления смешанная – напольное отопление и радиаторы. Отапливается твердым топливом, имеется возможность отапливать и электричеством. (24)
- Подключен ли газ? (25)
- Газа нет. (26)
- Каковы возможности изменить отопление твердым топливом на отопление газом? (27)
- Такая возможность существует, необходимо обратиться к организации, прокладывающей газопровод, так как газовая трасса проходит недалеко. При этом будет необходимо заменить имеющийся котел. (28)
- Какова квадратура дома? (29)
- Примерно двести квадратных метров. (30)
- Сколько узлов WC? (31)
- Четыре. (32)
- Имеется ли у Вас план дома? (33)
- В настоящее время проводятся точные кадастровые измерения. (34)
- Имеется ли гараж? (35)
- Гаража нет, однако имеется беседка, крыша. (36)
- Каков размер земельного участка? (37)
- Примерно шестнадцать с половиной аров. (38)
- Ведет ли к участку асфальтированная дорога или просто хорошая дорога? (39)
- Дорога полностью благоустроена, асфальт проложен до самого дома. (40)
- Каково расстояние в километрах до центра Вильнюса? (41)
- Двадцать пять, может быть, тридцать. (42)
- Каково расстояние до ближайшего соседа? (43)
- Двадцать метров. (44)
- Входит ли в состав участка лес, если да, то сколько? (45)
- Да, входит примерно три ара леса. (46)
- Какую цену Вы хотели бы получить? (47)
- Мы планируем получить примерно пятьсот тысяч литов. (48)

Результаты голосовых данных клиента в графическом выражении приведены на Рис. 1.24 и 1.25. Казалось бы, велся обычный разговор, однако, когда был задан вопрос, отмеченный 37-м номером, во время ответа клиента (38-й ответ) диаграмма голоса изменилась. Вопрос был о размере земельного участка, казалось бы, очень частый и простой. После получения результатов сложилось впечатление, что детектор зафиксировал и посторонние звуки. Однако после изучения документов дома выяснилось, что он построен на еще несформированном участке, и не произведены никакие точные замеры. В действительности размер участка составляет примерно 14 аров. Таким образом, помочь клиенту в продаже дома можно лишь после того, как будут приведены в порядок документы земельного участка (Kujalytė 2007).



Рис. 1.24. Положительная диаграмма голосовых данных (клиент говорит правду)



Рис. 1.25. Отрицательная диаграмма голосовых данных (возникают сомнения по поводу предоставляемой клиентом информации)

Продолжительность записи второго разговора – 7,04 мин. Продаваемый дом находился в Паневежском районе. Клиент, пожелавший продать дом, почему-то обратился в компанию в Вильнюсе. С ним неоднократно общались по телефону, пока, наконец, он не приехал в Вильнюс, привез необходимые документы и подписал с агентством договор о продаже. На вопрос о том, в какое время агент сможет осмотреть дом, он ответил: как только появится первый клиент. На предупреждение о том, что разговор будет записываться, клиент не возражал. Вкратце приведем разговор с клиентом (в скобках приведены номера вопросов и ответов) (Kujalytė 2007):

- Добрый день, Вы продаете дом? (1)
- Да, мы хотим продать, чем быстрее, тем лучше. (2)
- Этот дом строило какое-то предприятие, или Вы сами, своими силами? (3)
- Дом строило ЗАО «Паневежский строительный трест». (4)

- У вас имеются документы о том, что это общество производило строительные работы? (5)
- Да, имеются. (6)
- Когда он был сдан в эксплуатацию? (7)
- В этом году, месяц тому назад. (8)
- Может быть, Вы можете сказать, кто является архитектором дома? (9)
- Сейчас я не могу назвать Вам точную фамилию. (10)
- Когда Вы купили земельный участок? (11)
- Уже давно, но строительство было начато лишь несколько лет тому назад. (12)
- Из чего построен дом, какие материалы использовались? (13)
- Из газобетонных блоков. (14)
- Какова толщина стен? (15)
- Двадцать сантиметров. (16)
- Дом оштукатурен снаружи? (17)
- В настоящее время мы как раз советуемся по поводу отделки. (18)
- Он утеплен только изнутри, а может быть и снаружи? (19)
- Изнутри и снаружи. (20)
- Каково отопление? (21)
- Отопление централизованное, электричеством. (22)
- Какие в доме коммуникации? (23)
- Газовая трасса не доходит, а канализация местная. (24)
- Кто выполнял работы по устройству канализации? (25)
- ЗАО «Traidenis». (26)
- Новая ли электрическая подстанция? (27)
- Нет, нужно было бы ее заменить. (28)
- Сколько этажей в доме? (29)
- Два этажа с мансардой. (30)
- Какова квадратура? (31)
- Двести шестьдесят квадратных метров. (32)
- Сколько помещений, а точнее, сколько спален? (33)
- Три спальни. (34)
- Сколько точек WC? (35)
- Три, для каждой спальни по WC. (36)
- Вы будете продавать дом с мебелью? (37)
- Еще не везде есть мебель, но имеющуюся, наверное, да. (38)
- Каков размер земельного участка? (39)
- Четырнадцать аров. (40)
- Каков подъезд к дому? (41)
- Асфальтированная дорога идет до самого дома. (42)
- Какую сумму Вы хотели бы получить? (43)
- Думаю, примерно четыреста тысяч литов. (44)

- Вам кто-нибудь уже предлагал такую сумму? (45)
- Мы консультировались со специалистами, они говорили, что это реальная цена. (46)

Результаты голосовых данных клиента в графическом выражении приведены на Рис. 1.26 и 1.27. Возникли сомнения по поводу предоставляемой им информации (ответ 42), когда был задан вопрос, отмеченный 41-м номером. Из представленных клиентом документов было невозможно определить, заасфальтирована ли дорога до дома. Агентство поместило рекламу с информацией о продаваемом доме на интернет-сайте и в газетах. После появления первых клиентов посредник вместе с ними впервые отправился осмотреть дом. Выяснилось, что дорога до дома заасфальтирована не полностью, примерно 200–300 м дороги составляет засыпанный гравием участок и ухабистая лесная дорожка. Клиенты, которых интересовал дом, сразу выразили сомнение в надежности агентства, посредник попал в довольно затруднительное положение (Kujalytė 2007).

Далее были рассмотрены и сравнены две аналогичные ситуации. В первом случае агентство выиграло, так как после проверки документов обнаружило несоответствия и не поместило рекламу, так как документы дома не были приведены в порядок. Во втором случае агентство, не проверив полученные сведения, поместило рекламу, хотя анализ голосовых данных клиента свидетельствовал о том, что приведенная им информация может быть неточной. В данном случае могла пострадать репутация агентства (Kujalytė 2007).

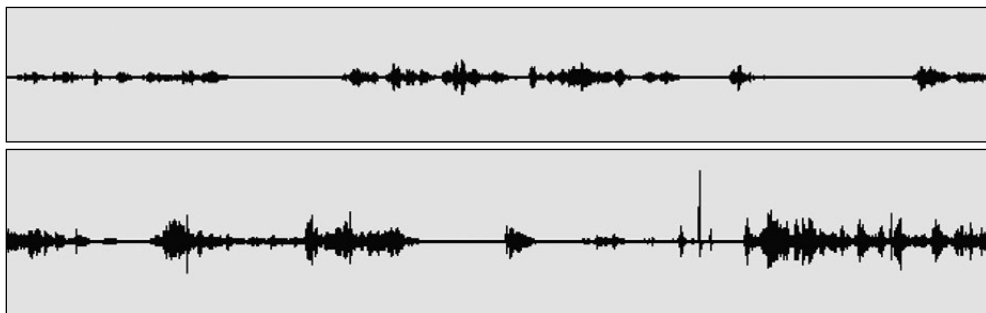


Рис. 1.26. Положительная диаграмма голосовых данных (клиент говорит правду)



Рис. 1.27. Отрицательная диаграмма голосовых данных (возникают сомнения по поводу предоставляемой клиентом информации)

Аналогичные исследования были проведены также в компании *Census*. Сотрудники компании с разрешения клиентов записывали разговоры на диктофон, а позднее информация обрабатывалась при помощи специальной программы. Компания получила интересные результаты (Ždanovič 2007):

- 1) Во время осмотра квартиры продавцы чаще всего склонны увеличивать ее площадь, не всегда говорят правду о соседях и поднимаемом ими шуме. Такой показатель, как площадь квартиры, агент имеет возможность уточнить в Центре регистров, однако у агента нет возможности уточнить информацию о соседях, звуковой и тепловой изоляции квартиры, поэтому приходится доверять клиентам. Однако практика показывает, что именно о таких особенностях квартиры продавцы склонны солгать или приукрасить реальное положение. Предоставляя информацию потенциальным покупателям, агент обязан объективно представить квартиру и перечислить не только ее достоинства, но и возможные недостатки. Поэтому такая информация была бы очень полезной и эффективной.
- 2) Во время демонстрации квартиры заинтересованным лицам анализ голоса не является эффективным, пока стороны не переходят к переговорам. Покупатель может не всегда говорить правду о своих финансовых возможностях и заинтересованности в предлагаемой квартире.
- 3) Для обеих сторон полезно применять системы анализа голоса во время переговоров, когда ведется поиск приемлемых для всех вариантов, когда договариваются о цене, которая удовлетворяла бы как покупателей, так и продавцов, когда говорится об оставляемой мебели и договариваются по поводу сроков (когда квартира может освободиться).

Проанализировав приведенные ситуации, можно утверждать, что анализ голоса является полезным и выгодным, так как он повышает эффективность работы агента, предоставляемые услуги становятся более качественными, а работа более прозрачной. Применение анализа голоса может защитить от мошенничества и незаконных действий обе стороны – как продавцов, так и покупателей.

1.3.3. Система поддержки анализа голосового стресса при сдаче э. экзаменов

В Институте интернета и интеллектуальных технологий (ИИТ) ВТУ им. Гедиминаса (проф. А. Каклаускас, проф. Э.-К. Завадскас, А. Власенко, М. Сенют) была создана система поддержки анализа голосового стресса при сдаче э. экзаменов. В систему поддержки анализа голосового стресса при сдаче э. экзаменов (VSA-DSS-E) входят следующие составляющие: подсистема тестирования, подсистема управления базой данных и подсистема

оборудования базы данных, подсистема анализа голосового стресса, подсистема управления базой моделей и база моделей, графическая взаимосвязь. Далее вкратце проанализируем составляющие VSA-DSS-E.

Подсистема тестирования составляет вопросы различной сложности, указывает источники для дополнительного изучения и помогает выбрать литературу для дальнейшей учебы, а также средства многогранной среды и предназначенные для учебы системы компьютерного обучения. Студент может выбрать уровень сложности учебы. К примеру, разделы модулей математического направления, т. е. математические методы, применяемые при оценке рынка или стоимости инвестиций, могут показаться некоторым студентам слишком сложными. Традиционные системы тестирования оценивают достижения студента в баллах и не дают ему возможности узнать о пробелах в своих знаниях или совершенствовать свои знания иным способом. Подсистема тестирования сравнивает имевшиеся у студента знания (тест перед учебой) со знаниями, полученными во время учебы (тест после учебы), и на основании разницы выставляет оценку. Собирая информацию о предыдущих ответах студента, подсистема тестирования приводит комментарии и помогает определить сильные и слабые стороны знаний студента; приобретенные им во время учебы знания суммируются и приводятся различные рекомендации для дальнейшего самообразования студента. После приведения комментариев система повторно оценивает и обновляет базу данных о навыках студентов, и весь цикл повторяется. Во время оценки того, что знает студент, система также рассматривает, что нужно знать студенту, и создает часть программы для его дальнейшей учебы. Кроме того, во время теста следующий вопрос может быть выбран в зависимости от того, верные ли ответы были даны на предыдущие вопросы. При правильном ответе даются более сложные задания, при неверном – более легкие. Полученные знания – это разница между имевшимися знаниями (тест до учебы) и итоговыми знаниями (тест после учебы). Подсистема тестирования поясняет и то, почему один или другой ответ является верным или неверным, и предлагает определенную дополнительную литературу и средства многогранной среды, связанные с неверными ответами на вопросы.

Базы данных составляют база данных навыков студентов, база исторических данных голосового стресса, база данных голосового стресса психологических вопросов, база данных корреляции между эмоциональным стрессом и правильными ответами, база данных предыдущих вопросов тестирования, база данных предыдущих результатов тестирования и база данных о сложности предыдущих результатов тестирования.

Подсистему оборудования составляет оборудование для записи звука, оборудование по вводу данных, программное оборудование для записи

звука, программное оборудование по тестированию, программное оборудование для анализа голосового стресса и модуль синхронизации времени.

Базу моделей составляют семь баз данных: модель составления альтернативных вариантов экзамена, модель начального определения критериев значимости, модель комплексной критериальной пропорциональной оценки альтернатив, модель определения полезности альтернатив и рыночной стоимости, модель определения значимости критериев, модель определения баллов э. психологического теста, модель определения баллов действительного э. теста, модель определения тенденции регрессии-корреляции э. психологического теста и модель предоставления рекомендаций.

Случайным исследованием стремились сравнить данные, полученные во время экзамена VSA-DSS-E (т. е. информацию о правильных и неправильных ответах, о времени, уделенном каждому вопросу, и о том, сколько раз студент изменил ответ на каждый вопрос теста), с аналогичными данными, полученными из анализа голосового стресса (VSA) подсистемы для того, чтобы можно было сделать практические выводы и планировать будущие исследования. Данное исследование помогло установить изменения психофизического состояния студентов во время экзамена. При проведении э. теста студентам нужно было выбрать один правильный ответ из приведенных альтернатив и произнести ответ вслух. Звукозапись каждого ответа с идентификационным кодом записывалась в память компьютера для дальнейшего прослушивания и анализа. Записи анализировались с использованием подсистемы VSA и определялся интервал частот микроколебаний каждого конкретного ответа на вопрос э. теста. Более высокая частота вибраций голоса была установлена при анализе устных ответов на «неизвестные (сложные)» вопросы. Выяснилось, что отвечая на «неизвестные (сложные)» вопросы, студент испытывал больший эмоциональный стресс.

Надежность результатов оценивалась при проведении корреляционного анализа эмоционального стресса и оценок (в процентах) правильных ответов на вопросы теста. Анализ показал, что существует связь между эмоциональным стрессом и правильностью ответа. Во время исследования было рассмотрено и проанализировано 4000 звукозаписей в четырех группах студентов. Исследование помогло установить, можно ли классифицировать вопросы (по мнению студентов) как «известные (простые)» и «неизвестные (сложные)», а остальные вопросы как промежуточные варианты между этими двумя группами. Эмоциональный стресс превзошел средний при ответе на «неизвестные (сложные)» вопросы, а во время ответа на «известные (простые)» вопросы эмоциональный стресс не зафиксирован либо был незначительным. В результате анализа всей группы ответов была замечена прямая связь между эмоциональным стрессом и правильными ответами на э. тест (в процентах). Во время исследования А. Власенко рассчитал среднее

число микроколебаний каждого вопроса. Часть результатов исследования А. Власенко приводится на Рис. 1.28.

На Рис. 1.28 А. Власенко показал связь между правильными ответами студента и средней частотой микроколебаний, связанной с ответами на вопросы теста. На оси x отмечены номера вопросов теста студентов, сдавших экзамен. Во время экзамена студентам требовалось в течение 10 минут отметить и озвучить правильные ответы на 20 вопросов. На левой стороне оси y отмечены правильные ответы (в процентах). На правой стороне оси y отмечены зафиксированные во время экзамена средние числа частоты микроколебаний каждого студента. Кроме того, на Рис. 1.28 показаны две корреляционные кривые, полученные во время исследования. Они показывают прямую связь между правильными ответами и средним числом частоты микроколебаний.

В настоящее время с использованием подсистемы VSA можно автоматически (вместо экзамена) оценивать знания студентов на основании психологических тестов студентов, ранее собранных сведений о голосовом

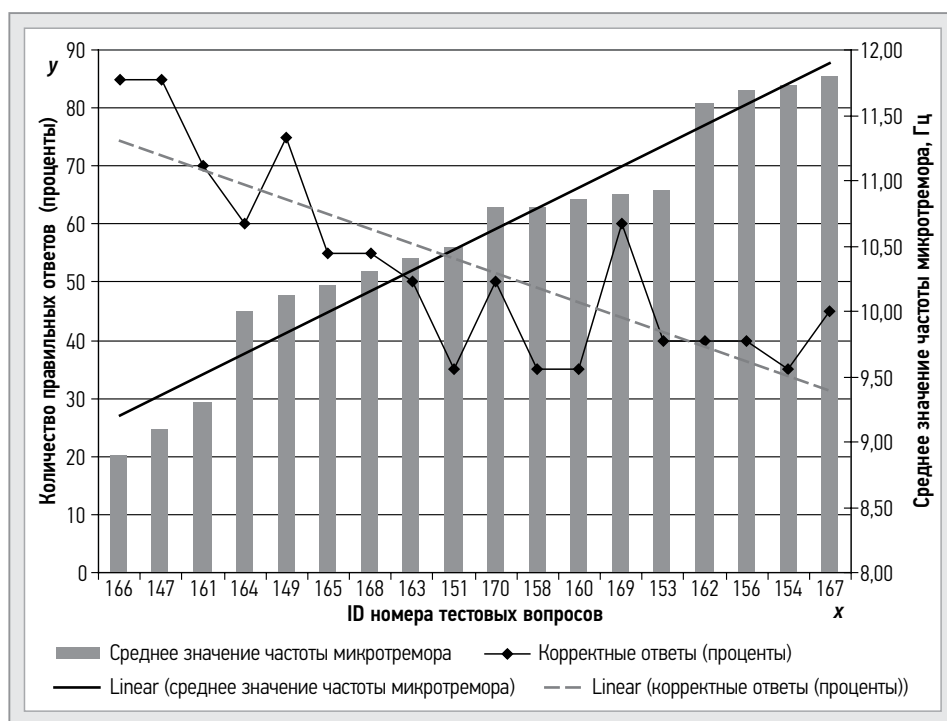


Рис. 1.28. Связь между эмоциональным стрессом и правильными ответами э. теста (в процентах): на оси x отмечены номера вопросов теста, а на оси y – среднее число частоты микроколебаний голоса студента (Hz, справа) и правильные ответы (в процентах, слева)

психологического э. теста, проведенного перед экзаменом (с использованием подсистемы VSA), и баллы, выставленные во время самого экзамена (с использованием интеллектуальной подсистемы тестирования). Кривые регрессии-корреляции, приведенные на Рис. 1.29, показывают связь между баллами, выставленными во время психологического э. теста, и баллами, полученными во время самого э. экзамена.

1.3.4. Анализ цены купли и продажи недвижимого имущества

Для исследования практического применения подсистемы анализа голоса в торговле недвижимостью была выбрана типовая переговорная ситуация по определению цены при купле-продаже. Во время осмотра продаваемой квартиры разговор между продавцом и посредником с обоюдного согласия записывался. Во время осмотра задавались стандартные вопросы: выяснялись преимущества и недостатки имущества, определялась продажная цена квартиры и т. п.

Во время ответов респондентов на вопросы о площади продаваемой ими квартиры определялось их эмоциональное состояние. Во время исследования с согласия продавцов квартир использовалась подсистема анализа голоса. Во время проведения случайного опроса владельцев недвижимого имущества в Вильнюсе задавались традиционные вопросы о продаваемой квартире. Во время телефонного разговора голос респондентов анализировался с использованием подсистемы анализа голоса. Устанавливались колебания частоты голоса респондентов. На их основании с использованием подсистемы анализа голоса определялся эмоциональный уровень стресса респондентов во время ответа на конкретный вопрос.

На Рис. 1.30 изображены ответы участвовавших в исследовании владельцев квартир на заданные вопросы о принадлежащем им недвижимом имуществе. Установлено, что ответы участвовавших в исследовании людей на вопрос о площади принадлежащей им недвижимости не всегда соответствовали действительности, т. е. участвовавший в разговоре клиент иногда сознательно увеличивал площадь своей квартиры. Во время разговора ответы фиксировались. Из приведенных данных установлено, что существует зависимость между степенью произносимой исследуемым человеком неправды и средней частотой микроколебаний (Гц) в голосе владельцев недвижимости. Чем выше средняя частота микроколебаний, тем больше разница между реальной площадью недвижимости (данные получены из Центра регистров) и площадью, которую респонденты называли во время разговора.

Предполагается, что в будущем на основании накопленных статистическими данными зависимостей, используя подсистему анализа голоса, можно будет автоматически оценивать эмоциональную реакцию покупателей

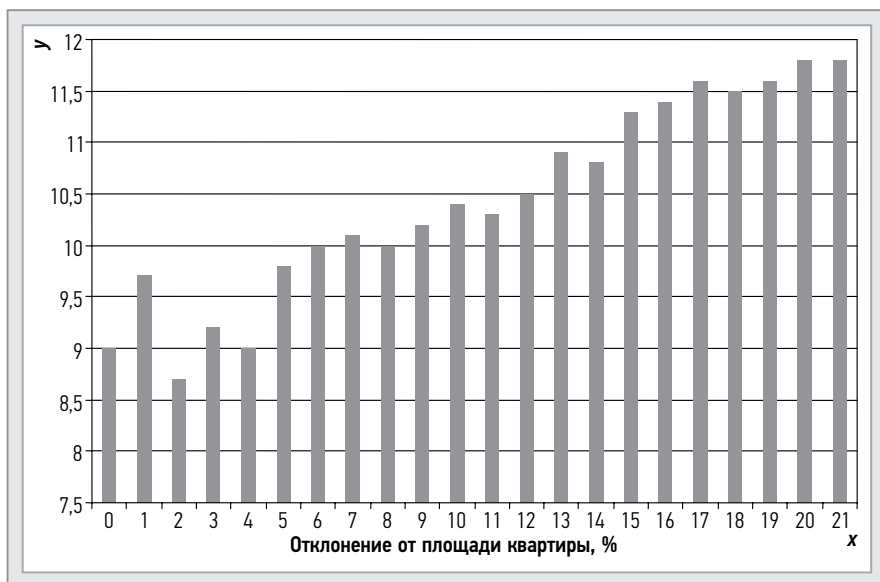


Рис. 1.30. Зависимость неправильных ответов исследуемого лица от средней частоты микроколебаний: ось x – отклонение от объективной площади квартиры (%); ось y – средняя шкала частоты микроколебаний (Hz) в голосе владельцев квартир

и продавцов недвижимого имущества, верность приводимой информации и т. п. К примеру, когда продавец ответит на вопрос о квадратуре недвижимости, подсистема анализа голоса автоматически превратит его ответ в Гц и приведет фактический размер недвижимого имущества в квадратных метрах и величину отклонения (рассчитанную от упомянутого покупателем размера недвижимости в квадратных метрах) в процентах.

Предполагается, что в будущем на основании накопленных статистическими данными зависимостей, используя подсистему анализа голоса, можно будет автоматизированно определить, на сколько продавец недвижимого имущества согласится снизить продажную цену после менее или более продолжительных переговоров.

1.3.5. Радужная оболочка глаза и э. тестирование

1.3.5.1. Сигналы глаз и жесты взгляда

В истории человечества глаза и их влияние на поведение и взаимоотношения людей всегда были актуальной, привлекающей внимание людей областью. Всеми нами часто употребляются такие фразы, как «его глаза постоянно меняются», «его глаза сияют». Употребляя эти фразы, мы фактически говорим не о чем другом, как о величине зрачков и жестикуляции глаз че-

ловека. Жесты глаз являются самыми подробными и объективными невербальными сигналами человека, так как они являются постоянным объектом нашего наблюдения, а зрачки расширяются и сужаются вне зависимости от нашей воли. При одинаковом освещении зрачки глаз человека расширяются и сужаются в зависимости от смены его настроения или состояния. Когда человек взволнован позитивно, зрачки его глаз могут расшириться до четырех раз. И, наоборот, когда человеком овладевают злоба и негативные эмоции, зрачки сужаются почти до размера макового зернышка – такие глаза называют «глазами змеи». У младенцев и маленьких детей зрачки обычно больше, чем у взрослых людей, они постоянно расширяются, когда ребенок находится рядом с родителями. Это выражение подсознательных усилий по завоеванию симпатий и внимания родителей (Pease 2003).

«Глаза – зеркало души». Они первыми устанавливают контакт. Направление взгляда рекомендуется менять спокойно. Если движение будет слишком быстрым, человек может показаться слишком активным и нервным, а если слишком медленным, он будет казаться занятым самим собой и сонным. Кроме того, будет утрачен контакт с собеседником, так как потребуются определенное время для того, чтобы взгляд снова вернулся к нему. Может создаться впечатление, что человек говорит сам с собой. Собеседника не должен смущать или выводить из себя тот факт, что слушатель не сводит с него глаз. Таким образом, слушателю легче сосредоточить внимание на собеседнике (Spies 2006).

Исследования, проведенные с опытными картежниками, показали, что они выигрывают меньше партий, когда их оппоненты надевают темные очки. К примеру, если бы во время игры в покер один из игроков увидел у себя четыре туза, его опытный оппонент сразу заметил бы мгновенное расширение его зрачков и не стал бы рисковать своей картой. Темные очки картежников скрывают сигналы, подаваемые зрачками глаз, поэтому в таком случае успех даже самых опытных экспертов не гарантирован. Наблюдение за зрачками было «хлебом насущным» для торговцев драгоценными камнями в древнем Китае во время торга с покупателями по поводу цены. Аристотель Онассис, проводя переговоры по вопросам предпринимательства, всегда надевал темные очки, чтобы зрачки глаз не выдавали его мыслей. Родители издавна учат детей при разговоре с человеком смотреть ему в глаза. Во время общения или ведения переговоров рекомендуется смотреть в зрачки своему собеседнику – они многое могут рассказать о мыслях и чувствах партнера по разговору (Pease 2003).

Для человека, ведущего переговоры по поводу получения работы и сидящего напротив группы слушателей, годятся те же правила: ему рекомендуется поочередно спокойно смотреть на всех участников. Если его взгляд будет «бегать», создается впечатление лихорадочного и неуверенного в себе

человека, а если он будет слишком медлительным, то, учитывая обстоятельства, будет утерян контакт с теми участниками, на которых не будет обращен взгляд. Чаще всего оказываются забыты те, кто сидит с краю. Рекомендуется не забывать об этом и периодически обращать свой взгляд и на них. Если человек почувствует себя неуверенно перед группой, может случиться так, что прежде всего он будет смотреть на того слушателя, кто ему более симпатичен, и игнорировать других. Это некорректно (Spies 2006).

Возможность полноценного общения возникает лишь тогда, когда вы находитесь с глазу на глаз с собеседником. Общение с одними людьми оказывается приятным и легким, с другими утомительным; а некоторые люди кажутся недостойными доверия. Почему так происходит? Прежде всего это связано с тем, что в течение какого-то промежутка времени во время разговора человек смотрит в глаза собеседнику, и тот должен «выдержать» его взгляд. Когда собеседник неискренен либо пытается скрыть какую-либо информацию, его глаза контактируют с глазами слушателя менее чем в течение третьей части разговора. Если же взгляд собеседника контактирует со взглядом слушателя дольше чем две трети времени разговора, это может означать одно из двух: либо собеседник кажется ему интересным и привлекательным – в данном случае его взгляд будет сопровождаться расширением зрачков, либо, наоборот, он (или она) будет настроен (-а) недружелюбно и бросит вам невербальный вызов. В этом случае, в противоположность первому варианту, зрачки глаз собеседника будут сужены. Argyle утверждает следующее: когда человеку А нравится человек В, то большую часть времени разговора он смотрит ему в глаза. Это заставляет человека В считать, что он нравится человеку А, поэтому человек В в свою очередь также начинает испытывать симпатию в отношении человека А. Таким образом, для того, чтобы общение было обоюдно приятным и основанным на взаимных симпатиях, рекомендуется, чтобы взгляды собеседников контактировали в течение 60–70% времени разговора (Pease 2003).

Как и большинство жестов и других элементов языка тела, часть времени общения, в течение которого люди смотрят в глаза друг другу, обусловлена культурой. Для жителей южной Европы характерен более длительный контакт глаз во время разговора, в то время как для северян длительный контакт глаз может показаться проявлением агрессивности. Японцы во время разговора склонны смотреть собеседнику не в глаза, а на шею. Поэтому, прежде чем делать выводы, рекомендуется не забывать оценить факторы культуры. Важна не только продолжительность взгляда в глаза. Не менее важным аспектом общения является и область лица или тела собеседника, на которую собеседник обращает свой взгляд, когда не смотрит в глаза. Это может оказывать не меньшее влияние на успех разговора, чем продолжительность контакта взглядов. Эти сигналы посылаются и принимаются

подсознательно и всегда интерпретируются точно. Обращенный в сторону взгляд отражает или заинтересованность, или неприязнь (Pease 2003).

Область тела слушателя, по которой блуждает взгляд собеседника, может оказать огромное влияние на результаты любого непосредственного разговора. Если бы взгляд начальника был дружелюбным, сотрудник реагировал бы на его слова, пусть даже строгие и громкие, спокойнее. Такой взгляд мог бы устранить из слов начальника «жалю». Поэтому наиболее приемлемым в этом случае является «начальственный взгляд», так как он оказывает большое психологическое воздействие на получающего замечания человека и предупреждает его о том, что намерения являются серьезными (Pease 2003).

1.3.5.2. Радужная оболочка глаза и э. тестирование

Студентам, сидящим у компьютера во время экзамена, было предложено ответить на 20 вопросов, на которые было предложено несколько вариантов ответов. Вопросы были подразделены в соответствии со сложностью от самого легкого до самого сложного. Сложность вопроса определялась на основании процента ответов отвечавших на него студентов, оцененных в баллах. Большинство студентов правильно отвечали на более простые вопросы. Конечно, разные люди по-разному оценивают сложность вопроса. Однако перед этим были собраны и статистически обработаны данные, на основании которых и были определены именно такие уровни сложности, принимая во внимание результаты экзамена большинства студентов.

В настоящее время проводятся исследования, во время которых производится поиск зависимости между диаметром радужной оболочки глаза и эмоциональным состоянием человека (Рис. 1.31). Во время исследования напротив студента монтируется микровидеокамера, фиксирующая изменения диаметра радужной оболочки глаза студента и передающая данные в

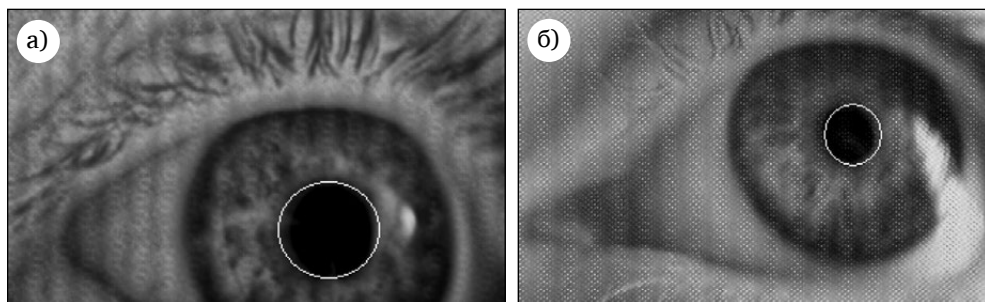


Рис. 1.31. Снимки глазного зрачка студента во время экзамена: а – изменение диаметра глазного зрачка, когда студент испытал стресс, не зная ответа на вопрос; б – глазной зрачок тестируемого, когда он спокоен, так как знает ответ на вопрос

компьютер. Специальная программа каждые 3 секунды фотографирует радужную оболочку. Результаты сохраняются на отдельных файлах жесткого диска персонального компьютера. Используя программную среду Matlab и примененные для нее скрипты из видеоснимков, рассчитывается диаметр радужной оболочки глаза, зафиксированные изменения сохраняются в базе данных. В качестве конечного результата была получена база данных, в которой сохранены ответы студентов на вопросы и информация об изменении диаметра радужной оболочки глаза во время экзамена.

Всем студентам задавались одинаковые вопросы. На них нужно было ответить в течение 15 минут. Во время экзамена изменения глазного зрачка фиксировала закрепленная на голове видеокамера (Рис. 1.32, 1.33). Снимки зрачка производились ежесекундно для того, чтобы как можно точнее можно было установить момент изменения диаметра. Следующим этапом было измерение диаметров всех зрачков. Кроме того, во время ответа студента автоматизированно фиксировалось время, когда студент перешел к следующему вопросу и когда нажал на кнопку, выбирая вариант ответа. Полученные снимки отождествлялись с заданными вопросами по времени, и рассчитывалась средняя величина диаметра зрачка. Таким образом, определялся диаметр зрачка, соответствующий определенному вопросу, например, если студент, отвечая на 1-й вопрос, думал 1 минуту, брались все 20 снимков (так как глаз фотографировался каждые 3 секунды) и выводилось среднее число измерений. В такой последовательности были определены все 20 диаметров зрачка, соответствующие 20 вопросам. На этом основании можно было установить реакцию студента на каждый заданный вопрос. Изменения глазного зрачка у одних студентов были очень четкими и очевидными (диаметр зрачка мог изменяться до 20–30 мм), у других изменялись незначительно (на 2–4 мм). На основании анализа можно сделать вывод, что уровень подготовки к экзамену у тех студентов, диаметры зрачков которых изменялись незначительно, был выше, они меньше волновались, и вопросы не казались им слишком сложными. Для других сложность вопросов имела большее значение, что и отражалось на результатах экзаменов.

На основании экспериментов исследователи стремились узнать, действительно ли существует зависимость между сложностью вопросов и изменениями диаметра зрачка. На Рис. 1.34 приведена зависимость диаметра зрачка от сложности вопросов. На оси x приведены идентификационные номера студентов, сдававших экзамен, а на оси y – средняя величина диаметра зрачка (справа) и оценка экзамена в баллах (слева). Студент, правильно ответивший на все вопросы, может набрать максимально 20 баллов. На Рис. 1.34 также приведены полученные во время исследования две корреляционные кривые, свидетельствующие о прямой зависимости оценки от изменений диаметра зрачка (чем больше изменение диаметра зрачка, тем хуже оценка и наоборот).



Рис. 1.32. Очки с вмонтированной камерой



Рис. 1.33. Наблюдения за глазом в реальном времени

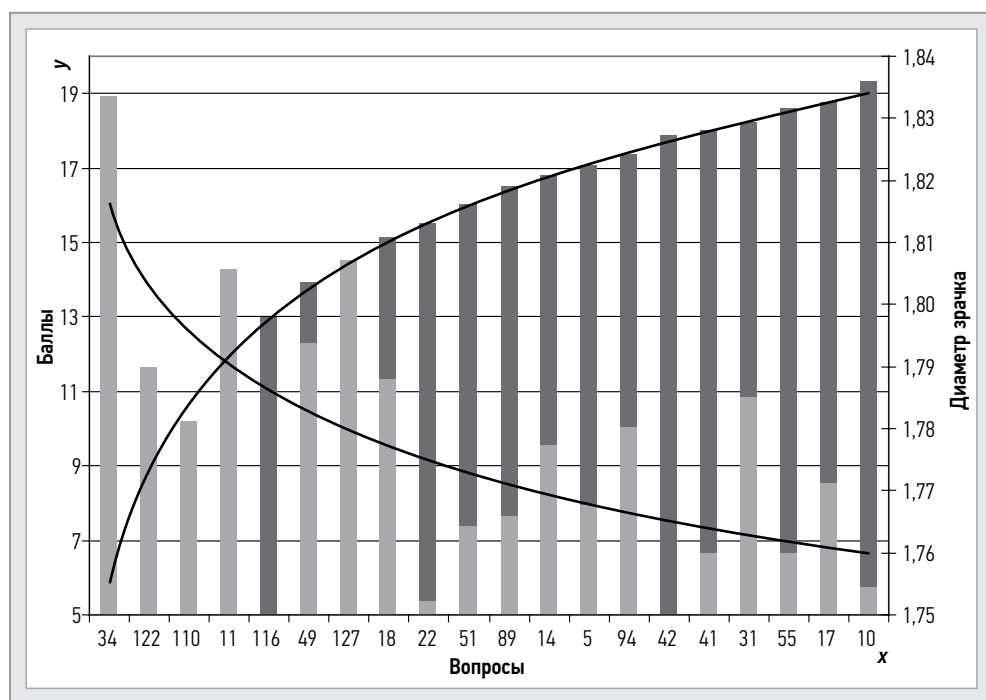


Рис. 1.34. Зависимость диаметра зрачка от сложности вопросов: на оси x – номера вопросов теста, на оси y – средняя величина диаметра зрачка (справа) и оценка экзамена в баллах (слева)

На Рис. 1.34 видно, что чем сложнее был заданный вопрос, тем большим был диаметр зрачка. Больше всего он увеличился при ответе на 34-й вопрос. Действительно, на этот вопрос правильно ответили лишь 7 человек из 20. Значит, этот вопрос был самым сложным. Наблюдался и обратный процесс: чем легче вопрос (большее число студентов ответили на него), тем меньше диаметр зрачка. Из Рис. 1.34 очевидно, что сделанная предпосылка подтвердилась. Чем большее напряжение ощущает человек (сомневается в своих знаниях или впервые видит вопрос), тем больше расширяется его глазной зрачок и увеличивается его диаметр.

1.3.5.3. Интернетная интеллектуальная система биометрической мыши для анализа эмоционального состояния и трудоспособности

Биометрическая мышь не является новинкой в мировой практике. Большая часть созданных биометрических мышей используется для установления личности пользователей. Установлением личности пользователя с использованием параметров движения мыши занимались разные исследователи (Ahmed, Traore 2005; American Society for Quality 2009; Bleha *et al.* 1990; Gamboa, Fred 2004; Sencera Co 2009; Manufacturing in Britain 2003; Monroe, Rubin 1997; NASA Quest 2009).

В Институте интернетных и интеллектуальных технологий (ИИТ) (проф. А. Каклаускас, проф. Э. Завадскас, М. Сенют), Институте математики и информатики (ИМИ) (Г. Дземида, С. Иванников) и Институте физики полупроводников (В. Станкявичюс, Ц. Шимкявичюс, А. Ярушявичюс) создана интернетная интеллектуальная система биометрической мыши для анализа эмоционального состояния (настроения, стресса, занимательности работы) и трудоспособности (далее – система ИИБМ). Система ИИБМ состоит из биометрической подсистемы мыши, системы управления базой данных и баз данных, системы управления базой моделей и базы моделей, подсистемы пирамиды по Маслоу (Maslow) и корреляции пользователя (система диалога).

Система в реальном времени собирает информацию об эмоциональном состоянии и трудоспособности пользователя, применяя три основных биометрических метода: физиологический (проводимость кожи, амплитуда колебания кисти, температура кожи), психологический (электронные ответы лица на заданные вопросы) и двигательный (нажатие мыши, скорость движения мыши, ускорение движения отметчика мыши, повороты колесика мыши, частота нажатий правой и левой клавиш мыши). Во время работы пользователя на компьютере система ИИБМ из действий с мышью и характеристик ладони выделяет физиологические и двигательные параметры, а пользователь в рассматриваемый момент электронным способом приводит характеризующую его психологическую информацию, которую можно использовать для определения связи с эмоциональным состоянием и трудоспособностью пользователя. Зная, как чувствуют себя ее пользователи, си-

система ИИБМ может правильно реагировать на их настройки и предложить конкретные рекомендации. Данное исследование позволяет анализировать эмоции и трудоспособность пользователя по микродвижениям мыши, физиологической характеристике ладони и анализу отчета о самоанализе каждого индивидуального пользователя. Используя биометрическую мышь и отчеты об э. самоанализе, становится возможным определить трудоспособность и эмоциональное состояние пользователя. Для этой цели можно использовать различные параметры наблюдения биометрической мыши и кисти. Для наблюдения за движениями мыши использовалась специальная функция системы (англ. Global System Hook) (Zavadskas *et al.* 2008).

Далее следует обсудить подсистемы основной системы ИИБМ.

Система ИИБМ позволяет осуществлять следующие функции:

- биометрическая подсистема мыши собирает информацию о физиологических, психологических и двигательных параметрах поведения пользователя;
- в базах данных накапливаются все исторические физиологические, психологические и двигательные данные о поведении пользователей;
- модели базы моделей анализируют эти данные, устанавливая в реальном времени их зависимость от настроения, стресса, трудоспособности и занимательности работы пользователей;
- подсистема пирамиды по Маслоу (Maslow) на основании установленных зависимостей дает советы, каким образом улучшить настроение, трудоспособность, занимательность работы, уменьшить стресс пользователя.

Остановимся вкратце на составных частях системы ИИБМ.

1.3.6. Биометрическая подсистема мыши

Биометрическая подсистема мыши собирает информацию о физиологических, психологических и моторных параметрах поведения пользователя.

Биометрическая подсистема мыши состоит из трех подсистем:

- биометрической мыши (Рис. 1.35);
- подсистемы взятия и сбора данных;
- подсистемы извлечения признаков.

Биометрическая подсистема мыши в реальном времени собирает информацию, применяя три основных биометрических метода:

- физиологический (проводимость кожи, амплитуда колебания кисти, температура кожи);
- психологический (электронные ответы лица на заданные вопросы);
- двигательный (нажатие мыши, скорость движения мыши, ускорение движения отметчика мыши, повороты колесика мыши, частота нажатий правой и левой клавиш мыши).

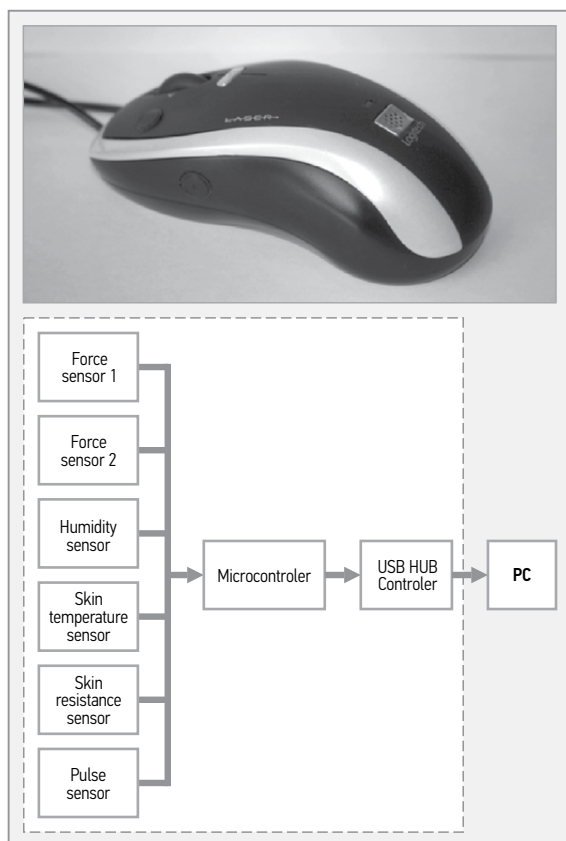


Рис. 1.35. Биометрическая мышь

Проводимость кожи измеряется в омах, амплитуда колебания кисти – амплитудой, температура кожи – в цельсиях, нажатие мыши – в ньютонах, скорость движения отметчика мыши – в пикселях в секунду, ускорение движения отметчика мыши – в пикселях в секунду в квадрате, скорость поворота колесика мыши – в пикселях в секунду, частота нажатий правой и левой клавиш мыши – в Гц.

Собранные данные обрабатываются и приводятся в виде различных графиков. Каждую кривую описывает группа следующих характеристик: величина, длина, ускорение, кривизна и т. п. Следя за событиями мыши, можно определить координаты отметчика мыши на экране во время движения мыши, координаты щелчков мыши и параметры использования колесика мыши. Это основные события мыши, однако данные параметры не являются достаточно информативными для того, чтобы можно было определить особенности движения мыши. Скорость движения отметчика мыши – это расстояние, которое отметчик преодолевает в течение фиксированного промежутка времени. Можно использовать расстояние Эвклида или Минков-

ского. Ускорение рассчитывается как разница между существующей скоростью и скоростью, измеренной в течение предыдущего периода. Параметр дрожания кисти отмечает колебания отметчика мыши. Данный параметр рассчитывается следующим способом (Zavadskas *et al.* 2008):

- сохраняется десять значений координат отметчика мыши;
- рассчитывается разница между значениями сопредельных координат;
- оценивается минимальная и максимальная разница;
- если знаки минимальной и максимальной разницы оказываются противоположными, рассчитывается средняя величина значений сохраненных координат и оценивается максимальное отклонение от этой средней величины;
- если отклонение невелико, движение отметчика считается дрожью;
- значение параметра дрожи можно изменять в зависимости от пользователя и вида мыши.

Биометрическая мышь создана для того, чтобы увеличить число и точность анализируемых параметров. Она может измерять температуру и влажность кисти пользователя, а также интенсивность нажатия. Эти дополнительные параметры расширяют информацию о пользователе и будут способствовать лучшей оценке общего эмоционального состояния и трудоспособности.

При приведении в движение биометрической мыши для позднейшего сравнения и анализа сохраняются некоторые признаки, которые можно использовать при составлении модели трудоспособности и эмоционального состояния пользователя. В настоящее время подсистема DCC, устанавливая взаимосвязь между эмоциональным состоянием пользователя (Рис. 1.36) и трудоспособностью, собирает данные о следующих параметрах:

- силе нажатия мыши, когда пользователь нажимает на мышь и кнопку (датчики силы);
- электрогальванической проводимости кожи (датчики измерения сопротивления кожи);
- температуре поверхности кожи (термодатчик);
- пульсе;
- влажности поверхности кожи (измеритель влажности);
- скорости движения отметчика мыши;
- ускорении движения отметчика мыши;
- амплитуде дрожания кисти;
- использовании колесика мыши;
- частоте нажатия правой и левой клавиш мыши;
- пассивном состоянии.

Следя за всеми движениями мыши, производимыми пользователем во взаимодействии с графической корреляцией, можно создать уникальное

описание, на основании которого можно анализировать эмоциональное состояние и трудоспособность пользователя.

Подсистема отбора признаков получает необработанные данные из подсистемы фиксирования и сбора данных и собирает характеристики, отражающие эмоциональное состояние и трудоспособность пользователя.

1.3.6.1. Система управления базой данных и база данных

В базе данных накапливается различная информация, включающая в себя этические, психологические, экономические, управленческие, организационные, эстетические, технические, технологические, комфортные, юридические, социальные аспекты, аспекты загрязнения, микроклимата и другие.

Информация в системе ИИБМ может приводиться в цифровой, текстовой, графической, звуковой, видео и другой форме. К примеру, при использовании цифровой формы приведения информации предлагается система критериев, подробно характеризующая альтернативы рекомендаций, единицы, значения и значимости измерения. При использовании текстовой формы рекомендаций пирамиды по Маслоу (Maslow) приводимые рекомендации группируются в соответствии с приоритетом рекомендуемого исполнения и т. п.

Таким образом, система ИИБМ создает условия для получения пользователем различной подробной количественной и качественной информации об эмоциональном состоянии и трудоспособности пользователя, а также, опираясь на базу моделей, позволяет гибко анализировать эти состояния и привести рекомендации.

Анализируя пригодность структур базы данных для системы ИИБМ, в соответствии с типом решаемой проблемы можно выделить разный уровень эффективности их использования. Существуют три структуры фундаментальной базы данных: иерархическая, сетевая и реляционная. В системе ИИБМ применяется реляционная структура базы данных. В базе данных системы ИИБМ накапливаются все исторические, физиологические, психологические и двигательные данные пользователей.

База данных системы ИИБМ состоит из следующих баз данных:

- базы данных электронных ответов лица на заданные вопросы;
- базы данных физиологических параметров (проводимость кожи, амплитуда колебания кисти, температура кожи) пользователей;
- базы данных двигательных параметров (нажатие мыши, скорость движения мыши, ускорение движения отметчика мыши, повороты колесика мыши, частота нажатий правой и левой клавиш мыши) пользователей;
- таблиц вариантного проектирования. В них приводится количественная и концептуальная информация о взаимных связях составных частей рекомендаций (потребности – физиологические, безопасности, обще-

ния–признания, уважения и самовыражения–самореализации), совместимости и возможных комбинациях, а также вариантном проектировании рекомендаций.

Перед тем, как приступить к работе с использованием подсистемы отчета об э. самоанализе, пользователь должен оценить свое личное настроение, трудоспособность, стресс, занимательность работы и выбрать ожидаемый балл, если это экзамен, или оценить заинтересованность в работе, если это работа (Рис. 1.36) и т. п. После этого можно начинать наблюдение за биометрической мышью.

Самоанализ характеризуется как пронизательное рассмотрение своих взглядов и мотивов или применение психотерапевтических принципов во время анализа своей личности. Респондент сидит у компьютерного терминала и клавиатуры или мышью заполняет показываемый на экране вопросник. Этот метод отнесен к методам личного разговора, так как вначале участвует и курирующее опрос лицо, которое принимает респондента, а в случае необходимости помогает ему. Пользователь проводит самоанализ, начисляя баллы от 1 до 10 каждому параметру (настроение, трудоспособность, уровень стресса, темперамент, занимательность работы). Вопросник самоанализа приведен на Рис. 1.36. Данные самоанализа являются конфиденциальными.

Рис. 1.36. Фрагмент электронных ответов лица на заданные вопросы

Фрагмент электронных ответов лица на заданные вопросы приведен на Рис. 1.36. Пользователи системы должны в цифровой форме (от 1 до 10) оценить свое настроение, трудоспособность, стресс, занимательность работы. Следует подчеркнуть, что при одинаковой оценке разными людьми своего настроения, трудоспособности, стресса, занимательности работы система ИИБМ чаще всего дает разные рекомендации, каким образом улучшить настроение, повысить трудоспособность, уменьшить стресс. Аналогично получается, что система ИИБМ на основании биометрических параметров пользователя автоматически определяет настроение, трудоспособность, стресс, занимательность работы пользователя. В случае, когда настроение, трудоспособность, стресс, занимательность работы у разных пользователей одинаковы, система ИИБМ чаще всего дает разные рекомендации, каким образом улучшить настроение, повысить трудоспособность, уменьшить стресс. Так как совокупность целей и потребностей разных пользователей полностью не совпадает, у них разные условия труда, поэтому очевидно, что и конечные рекомендации для них будут различаться.

База метаданных (данные о данных) появилась с целью создания определенной карты бесконечного царства данных и информации, которая совершенствует обработку существующих данных (информации) и позволяет принять определенные рациональные решения.

1.3.6.2. Пирамида по Маслоу и ее подсистемы.

Истинное здоровье зарождается в голове

Человек должен чувствовать себя эмоционально защищенным. В идеале его жизненная ситуация должна быть на столько хороша, на сколько она избавит его от погружения в собственные проблемы. Он должен быть счастлив в браке, чувствовать себя защищенным в финансовом отношении, иметь хороших друзей, любить жизнь и прекрасно проводить время. Значительная часть психотерапевтического анализа – это углубленное изучение повседневных чудес, которые создаются удачным браком, правильными дружескими отношениями, любящими родителями, хорошим трудом, умными учителями. Образованные люди прекрасно понимают, что каждый раз, как только они угрожают кому-то, унижают кого-то, беспричинно причиняют боль, угнетают или отталкивают другого, они превращаются в создающую психопатологию силу, даже, если последняя и не является слабой. Образованные люди осознают также и то, что каждый доброжелательный, предупредительный, приличный, демократичный в психологическом отношении, нежный и теплый человек является психотерапевтической силой, даже, если она и невелика (Maslow 2006).

Частой причиной проблем с кровообращением и разрушением кровеносных сосудов является холестерин или сужение сосудов, вызываемое

скоплением определенных жиров (триглицеридов). В большинстве случаев причиной механического сужения сосудов является стресс. Поэтому можно утверждать, что стресс является причиной практически всех болезней цивилизации. Если, испытывая сильный стресс, мы все-таки думаем: «Это заманчивый вызов. И, в конечном счете, это даже хорошо!», то в коре надпочечников генерируется состоящий из РОМС (пропиомеланкортин) гормон, уменьшающий физический стресс. Кроме того, будет выделяться бета-эндорфин, устраняющий душевный стресс. Удивительно, что устраняющий стресс бета-эндорфин выделяется тогда, когда мы реагируем посредством позитивных мыслей. Когда реакция отрицательная, мы недовольны, ни один из этих гормонов не выделяется, однако выделяются другие вещества – норадреналин и адреналин. Они не только ядовиты, но и стимулируют выделение ядовитого кислорода. Значит, от отрицательной реакции и отрицательных мыслей ничего хорошего не получаем. Если же на раздражитель мы ответим положительными мыслями, в организме будут выделяться лечащие нас вещества (Haruyama 2009).

Хорошие общественно-социальные структуры организованы таким образом, чтобы способствовать сохранению, побуждению, вознаграждению, созданию как можно более дружеских отношений между людьми и уменьшению числа неудачных отношений. На основании приведенных ранее определений и тождеств можно сделать дополнительный вывод о том, что хорошее общество синонимично психологически здоровому обществу, плохое общество синонимично психологически нездоровому обществу, а это, в свою очередь, означает, что надлежащим образом удовлетворяются фундаментальные потребности в чувстве любви, благосклонности, безопасности, уважения, доверия, правды или не удовлетворяются, преобладают отношения враждебности, унижения, страха, паники и доминирования. В таком случае о нервном человеке правильно было бы сказать, что для него общество является нездоровым, так как оно видит в нём господствующую опасность, угрозу, нападение, корысть, унижение и холодность. В то же время для его соседа, который смотрит на ту же культуру, тех же людей, общество может казаться здоровым. В психологическом отношении эти выводы не противоречат друг другу (Maslow 2006).

Следует знать, что, согласно Маслоу, чувство удовлетворения, вызванное гормонами счастья, бывает тем сильнее, чем выше ступень пирамиды потребностей. Человек, достигший высоких сфер, редко болеет, для него открываются широкие перспективы наслаждаться долгой и по-настоящему счастливой жизнью. Если человек живёт правильно и его заботит благосостояние всех, он долго остаётся молодым, жизнеспособным, его не мучают болезни (Haruyama 2009).

Человек по своей природе создаёт много плохого, если и не от врождённой порочности, то по непониманию, глупости, от страха, несговорчивости, неповоротливости и т. д. Чем здоровее общество в целом, тем меньше потребуется индивидуальной психотерапии, так как меньше индивидов будут нездоровыми. Чем здоровее общество в целом, тем больше вероятность того, что больной личности можно помочь или вылечить её без профессионального терапевтического вмешательства, т. е. ей поможет положительный жизненный опыт. Чем здоровее общество в целом, тем легче психотерапевту вылечить больного пациента, так как больше вероятность того, что пациенту будет приемлема обычная терапия удовлетворения потребностей. Чем здоровее общество в целом, тем легче лечить терапией проницательности, так как огромную поддержку окажет положительный жизненный опыт, хорошие отношения и сравнительно навсегда исчезнувшие война, безработица, нищета и другие социопатогенные воздействия. Удовлетворение потребностей делает людей более здоровыми и добрыми. Удовлетворение любви или безопасности укрепляет здоровье, их фрустрация усиливает болезненность (Maslow 2006).

В пронизанной любовью культуре люди (в том числе и молодые) имели бы намного больше возможностей свободного выбора, чем мы привыкли иметь, основные потребности и метапотребности были бы уважаемы намного больше, чем в нашем обществе, люди меньше надоедали бы друг другу, были бы менее склонны навязывать другим своё мнение, религию, философию, свой вкус, указания, какую выбирать одежду, еду, искусство или женщину. По сравнению с нами они были бы намного менее склонны контролировать, прибегать к насилию, презирать, управлять другими. В таких условиях могли бы легче раскрыться глубинные коды природы человека (Maslow 2006).

Терапевтическую ценность положительного и успешного жизненного опыта следует акцентировать не меньше, чем, например, брак, дружбу, экономическую успешность и т. д. Психология ненормальности не должна заниматься лишь исследованием шизофрении, она должна углубляться и в такие явления, как цинизм, авторитарность, ангедония, утрата ценностей, предрассудки, ненависть, жадность, корыстолюбие и др. В отношении ценностей это серьёзные недомогания. *Dementia praecox*, маниакальная депрессия, *obsessivus* и тому подобные болезни являются серьёзными заболеваниями человечества с точки зрения технологии, так как они ограничивают продуктивность человека. Однако следует анализировать не только положительное терапевтическое воздействие опыта хорошей жизни, удачного брака, успешности, отцовства, влюблённости, но и то, какое психотерапевтическое воздействие оказывает негативный опыт, особенно трагедия, болезнь, нужда, фрустрация, конфликты и др. Возможно, даже для здоровых

людей такой опыт будет во благо. На поведение здорового человека меньшее влияние оказывают чувства беспокойства, страха, незащищённости, вины, стыда и большее – правда, логика, справедливость, действительность, честность, пригодность, красота, открытость и т. д. (Maslow 2006).

Для того, чтобы работник работал эффективно, его рабочая обстановка и условия труда должны быть качественными, а потребности (например, физиологические, социальные, актуализации себя (самовыражения), безопасности, быть уважаемым и признанным) удовлетворены в достаточной степени. Другими словами, внутренняя и внешняя рабочая обстановка работника должны быть мотивирующими.

Мотивация работников может быть охарактеризована как средство, придающее энергии, направляющее и сохраняющее поведение людей (Stone 2005). Мотивация работников – одна из трёх сложнейших задач, с которыми сталкивается работодатель, желая успешно управлять предпринимательством. Мотивация работников может напрямую конфликтовать с используемыми работодателем средствами контроля (Stone 2005). Dubin (1958) характеризует мотивацию, как что-то подталкивающее человека к действию и подталкивающее постоянно, если деятельность уже начата. Теория потребностей обосновывается тем, что личность является мотивированной до тех пор, пока не будет достигнут определённый уровень удовлетворения. Если потребность удовлетворена, она больше не мотивирует. Одной из самых популярных теорий потребностей является выведенная А. Маслоу (Maslow 1943) теория иерархии потребностей. А. Маслоу утверждает, что человек является желающим индивидом. У него есть врождённое желание удовлетворять потребности. Теория Маслоу утверждает, что мотивация является функцией пяти основных потребностей: физиологических, безопасности, социальных, уважения, самовыражения. Потребности появляются поступательно. Когда удовлетворены физиологические потребности, появляется потребность в безопасности, после удовлетворения которых появляются социальные и так далее вверх по лестнице. Слабая сторона теории потребностей Маслоу состоит в том, что в разных культурах преобладают разные приоритеты. Физиологическая потребность не обязательно является первой из удовлетворяемых, принимая во внимание менталитет нации (Wikipedia).

По теории Маслоу потребности высшего уровня – в уважении и самовыражении – в высшей степени определяют наше поведение, так как они усиливаются при удовлетворении других потребностей. Важность потребностей низшего уровня уменьшается при их удовлетворении. Поэтому необходимо создать такую схему оплаты труда работника, которая помогла бы человеку подниматься выше от одного уровня потребностей до другого. Практически это означает, что роль управления предпринимательством заключается в том, чтобы помочь работнику найти смысл в своей рабо-

Microsoft Excel - DB_Maslow_En.xls [Compatibility Mode]							
	A	B	C	D	E	F	G
3	Questions	Score the statements on a scale of 0% to 100%. Here, 0% means "disagree completely" and 100% means "fully agree"	Slight (0-33)	Score the statements on a scale of 0% to 100%. Here, 0% means "disagree completely" and 100% means "fully agree"	Average (34-66)	Score the statements on a scale of 0% to 100%. Here, 0% means "disagree completely" and 100% means "fully agree"	Strong (67-100)
12	PHYSIOLOGICAL NEEDS 1. At work, you follow the principles of balanced nutrition: you eat plenty of fresh vegetables and fruit daily, you avoid fat and sweet food, you drink about two litres of water per day, you take vitamins, etc.	60	When stress is imminent and you have problems with your appetite, eat and apple—its taste and aroma soothes.	60	Reduce amounts of caffeine consumption, because it intensifies your body's reactions to anxiety and stress.	80	
13			Feel responsible for your physical and emotional diseases if alcohol, smoking, narcotic substances or overeating cause them.	10	If you suffer from problems with your attention and memory, take B vitamins, choline in particular (eat eggs, cauliflowers, etc.). Research proves that deficiency of this substance has effect on the development of the Alzheimer's Disease.	70	
16			Before you start eating, calm down, breathe in deeply several times, think that you are feeling really good because your choice is right.	80	Monitor your weight, because excessive weight is your killer. Employees must keep to healthy lifestyles, moderation and healthy nutrition.	60	
55	BIOLOGICAL (SAFETY) NEEDS. 5. Your work conditions are safe and not dangerous to your health	70	Follow the set procedures to protect employees, e.g. use safety instructions that ensure proper cooperation, that show how to reduce personal aggression and to determine customers which have committed acts of violence in the past.	0	The noise and vibrations of operational tools or other pollution at work must not exceed the limit values stipulated in the norms of hygiene. Fight for your right to health.	50	The best way to overcome the initial shock is to focus your attention on your current condition and safety instead of thinking about the things that have happened.
	SOCIAL (INTERACTION) NEEDS. 10. Teamwork is acceptable and	90	Prepare a strategy for communication on work-related issues; encourage honest opinion in both	70	Manage the progress of stressful situations: visualise the progress of events clearly, make real planning and interfere with such situations	50	80

Рис. 1.37. Фрагмент таблицы пирамиды Маслоу

Stress - Windows Internet Explorer

http://lit.vgtu.lt/stress/default.asp?stres=1

File Edit View Favorites Tools Help

Favorites

Web of Science Help

ArnetMiner - Academic Rese...

VGTU vidinis tinklalapis - htt...

VGTU - Vikius Gedimino Te...

ISI Web of Knowledge [v.4...

Lietuvos nacionalinis radijas...

Google

Stress

Stress

Main page

Stress

PHYSIOLOGICAL NEEDS

1 Your physical and mental health is good, you are productive, full of energy and active

1.1 Balance your loads. One type of activity makes you weary and exhausted, another restores your energy. Health means a balance.

1.2 Make sure you have sufficient breaks between periods of intense physical and mental work and sufficient time for rest

1.3 Put some flowers in a vase on your desk or hang a peaceful picture (in bluish and greenish shades, avoid reds).

1.4 Spend your time like experienced shareholders manipulate their shares: they distribute their capital to achieve the biggest total effect.

1.5 A nap of 10-30 minutes is like a PC reboot. Try to learn sleeping or having a nap when you start becoming stressed.

2 At work, you follow the principles of balanced nutrition: you eat plenty of fresh vegetables and fruit daily, you avoid fat and sweet food, you drink about two litres of water per day, you take vitamins, etc.

2.1 Consume caffeine in moderation: it improves your state of mind and your vigilance.

2.2 Always give thought to what you eat. When your body gets healthy food, it is able to overcome tension, anxiety and stress more efficiently.

2.3 Use food rich in folic acid; it will help you to get rid of bad mood and depression easier. Eat spinach, drink orange juice, etc.

2.4 Review your assortment of food and throw away all unhealthy foods: food with low nutrition value, ready-to-cook food, etc.

2.5 Eat most of your food by 5 p.m. if you work all day, have some nuts and seeds rich in proteins as a snack.

Top 15

1. Meet your failures composedly and learn from them. It is impossible to avoid errors and failures. Failures help to know yourself better and to correct your actions in the future.

2. Find a balance between work and personal life. Work should take only one part of your life.

3. Laugh. Laughter reduces the level of stress hormone cortisol, relaxes tense muscles and strengthens your immune system.

4. Deliberately do what you enjoy; try to see good aspects of your life. Write down your experiences, your current thoughts and your feelings of the other day.

5. Communicate with your employers and their representatives efficiently and friendly.

6. You are entitled to say "I have a right to be wrong".

7. Try to maintain healthy personal relationships; see the difference between giving up and moving over.

8. Relax and breathe deeply. This way you will get more energy and reduce stress.

9. Focus your attention on one thing at a time: you will achieve and do more and you will be calmer.

10. Ask help of competent authorities and use your inborn ability to learn and to draw experience from others.

11. When requests and suggestions are coming one after another, it is necessary to set priorities and the order of their urgency.

12. A certificate or a licence may be required to become a professional of certain areas, therefore, you need to learn continuously.

13. Balance your loads. One type of activity makes you weary and exhausted, another restores your energy. Health means a balance.

14. Make sure you have sufficient breaks between periods of intense physical and mental work and sufficient time for rest.

15. Spend more time with optimists and choose job in a positive team.

Рис. 1.38. Рекомендации, предоставляемые подсистемой пирамиды Маслоу

те и постоянно совершенствовать свои возможности. Маслоу значительно дополнил концепцию природы поведения человека на работе (Bugakovas, Merkevičius 2009).

На основании указанной литературы по теории Маслоу были созданы таблицы пирамиды Маслоу (Рис. 1.37). В них представлена информация и знания о физиологических потребностях, потребностях в безопасности, общении–признании, уважении и самовыражении–самореализации. Таблицы состоят из следующих граф: названия потребностей и их составных частей; их значимость; вопросы, предлагаемые потребителю; субъективная и объективная оценка данного вопроса; советы; источник советов.

Подсистема пирамиды Маслоу (Рис. 1.38) на основании составленных таблиц пирамиды Маслоу и моделей базы моделей предлагает советы, как улучшить настроение потребителя, его трудоспособность, интерес к работе, уменьшить стресс.

1.3.6.3. Система управления базой моделей и база моделей

Базу моделей составляют следующие модели:

- модель определения зависимости настроения потребителя, стресса, трудоспособности и интересной работы от его физиологических, психологических, моторно-поведенческих параметров (модель анализа зависимости);
- модель автоматической оценки настроения потребителя, стресса, трудоспособности и интересной работы;
- модель создания альтернативных рекомендаций;
- модель определения значимости исходных критериев (данных и характеристик потребителя, рекомендаций) (с применением методов экспертных оценок);
- модель определения значимости критериев (данных и характеристик потребителя, рекомендаций);
- модуль создания модели трудоспособности и эмоционального состояния потребителя; модель вариантного проектирования рекомендаций;
- модель определения многокритериального анализа и приоритетности рекомендаций;
- модель определения степени полезности рекомендаций;
- модель предоставления рекомендаций.

Остановимся на кратком описании моделей.

После того, как биометрическая подсистема компьютерной мыши соберёт информацию о физиологических, психологических, моторно-поведенческих параметрах потребителя, и они будут накоплены в базе данных, модель анализа зависимости производит анализ этих данных и в реальном времени устанавливает их зависимость от настроения потребителя, стресса,

трудоспособности и интереса к работе. На основании определённой зависимости система IBPI автоматически определяет настроение потребителя, стресс, трудоспособность и интерес к работе и выражает это в цифровой форме.

Вначале в базу данных собираются биометрические параметры разных потребителей с разным эмоциональным состоянием, темпераментом и трудоспособностью. Следует проверить, как разные параметры коррелируют с эмоциональным состоянием и трудоспособностью потребителя и отчётами о самоанализе.

Каждый потребитель может просмотреть свой отчёт о самоанализе. На Рис. 1.39 представлен характерный исторический отчёт о взаимозависимости прежней трудоспособности (горизонтальная ось, в баллах) и нажатия мыши, когда потребитель нажимает на её кнопку (вертикальная ось).

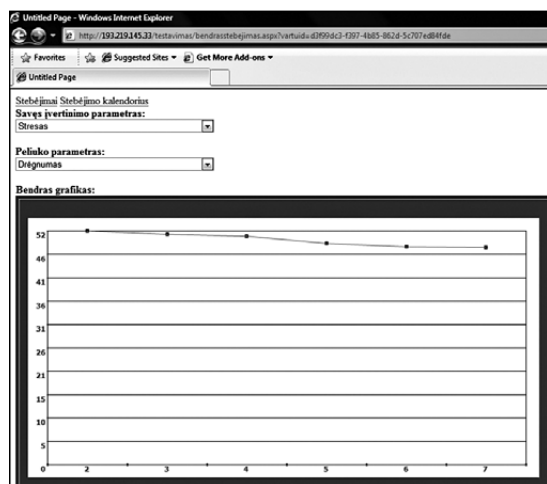
База данных собирает достаточное количество прежних результатов наблюдения, которые потребитель может анализировать в любое время (напр., Рис. 1.39). Кроме того, эта база данных предоставляет информацию о корреляции между прежними результатами наблюдения и отчётами о самоанализе, которые характеризуют такие параметры самооценки потребителя, как эмоциональное состояние, работоспособность, заинтересованность работой и стресс.

Остальные модели базы моделей предназначены для создания возможных вариантов советов (как улучшить настроение потребителя, работоспособность, интерес к работе, уменьшить стресс) и выбора из них наиболее рациональных для потребителя.

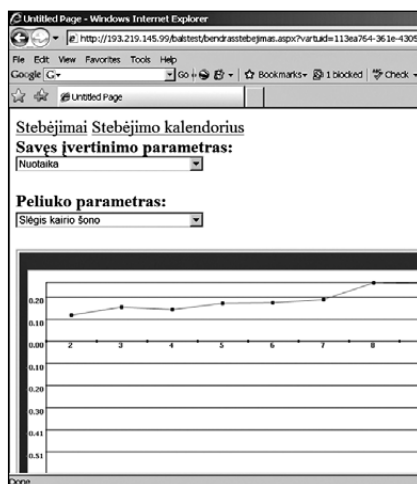
При желании предоставить потребителю рациональные рекомендации необходимо рассмотреть возможные альтернативные предложения. Для того, чтобы выполнить автоматизированное вариантное проектирование рекомендаций, необходимо создать таблицы взаимных связей их составных частей, совместимости, комбинаций и вариантного проектирования. Система управления базой моделей на основании начальных данных согласно предложенному методу вариантного проектирования может создать множество альтернативных вариантов. Затем определяется, соответствуют ли разработанные варианты предложений предъявляемым к ним требованиям. Не соответствующий этим требованиям вариант далее не рассматривается. При выполнении вариантного проектирования рекомендаций возникает проблема согласования значимости критериев. В данном случае при комплексной оценке альтернатив величина значимости конкретного критерия зависит от общности оцениваемых критериев, их значений и исходной значимости.

Так как эффективность альтернатив рекомендаций зачастую оценивается с этических, психологических, экономических, эстетических, технических,

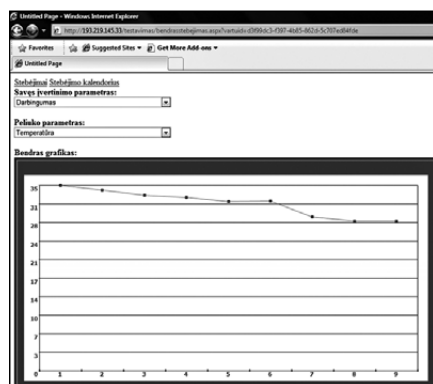
а)



б)



в)



г)

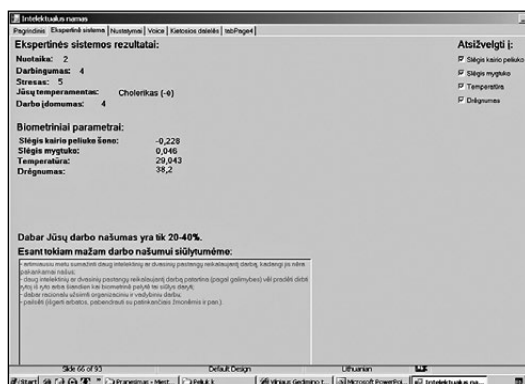


Рис. 1.39. Характерный исторический отчёт о корреляции между: а) стрессом потребителя и влажностью ладони (вертикальная ось); б) настроением потребителя и нажатием на левую сторону мыши (вертикальная ось); в) работоспособностью потребителя и температурой ладони (вертикальная ось); г) предоставляемые системой IBPI рекомендации

комфортных, правовых, социальных и других позиций, между моделями системы IBPI должны быть модели, помогающие выполнить комплексный анализ рекомендационных альтернатив и выбрать наиболее рациональные. Система IBPI на основании этих моделей автоматизированно создаёт альтернативные варианты рекомендаций, выполняет их многокритериальный анализ, определяет степень полезности и выбирает наиболее эффективные варианты.

С применением системы управления базой моделей согласно потребности потребителя применяются разные модели. При применении системы управления базой моделей результаты подсчёта одних моделей (определения значимости начальных критериев) становятся начальными данными для других моделей (вариантного проектирования рекомендаций, многокритериального анализа рекомендаций), а результаты этих моделей становятся исходными данными для определения степени полезности рекомендаций следующих моделей.

1.3.6.4. Сравнение исследований, выполненных авторами совместно с коллегами, с исследованиями, выполненными в мире: зависимость кровяного давления, частоты сокращения сердца, проницаемости кожи и температуры от испытываемых человеком стресса и эмоций

После заполнения потребителем вопросника и нажатия кнопки «Начать работу» система начинает выбирать биометрические данные потребителя, которые помещаются в базу биометрических данных потребителей.

Одной из основных целей системы является установить зависимость взаимоотношений 11 представленных потребителем во время самоанализа данных о своём состоянии и 18 его биометрических параметров. Например, при анализе стресса потребителя следует определить, а позже и начертить взаимозависимость между стрессом и 18 биометрическими параметрами потребителя (Рис. 1.40).

Авторы монографии совместно с Симоной Акатьевайте и Агне Матуляускайте произвели исчерпывающий анализ зависимости кровяного давления, частоты сокращения сердца, проницаемости кожи и температуры от испытываемых человеком стресса и эмоций. Обобщённые результаты данного анализа представлены в таблице 1.1. Далее в этом разделе приведены детальные пояснения к таблице, а также размышления о соответствии выполненных авторами исследований достигнутому в мире результатам.

Так как систолическое и диастолическое давление, частота сокращения сердца, проницаемость кожи напрямую связаны с эмоциональным состоянием и переживаниями человека, в данном подразделе выполнен анализ научной литературы по международным исследованиям на данную тему.

Зависимость систолического и диастолического давления от испытываемых человеком эмоций исследовали многие учёные. В литературных источниках чаще всего упоминаются пять видов эмоций: самоконтроль, счастье (радость), злость, страх и грусть. Многие учёные, исследовавшие зависимость кровяного давления от эмоционального состояния человека, утверждают, что как систолическое, так и диастолическое давление больше всего повышается в состоянии злости по сравнению с остальными вышеупомянутыми четырьмя видами эмоций (Albert 1953; Schwartz *et al.* 1981;

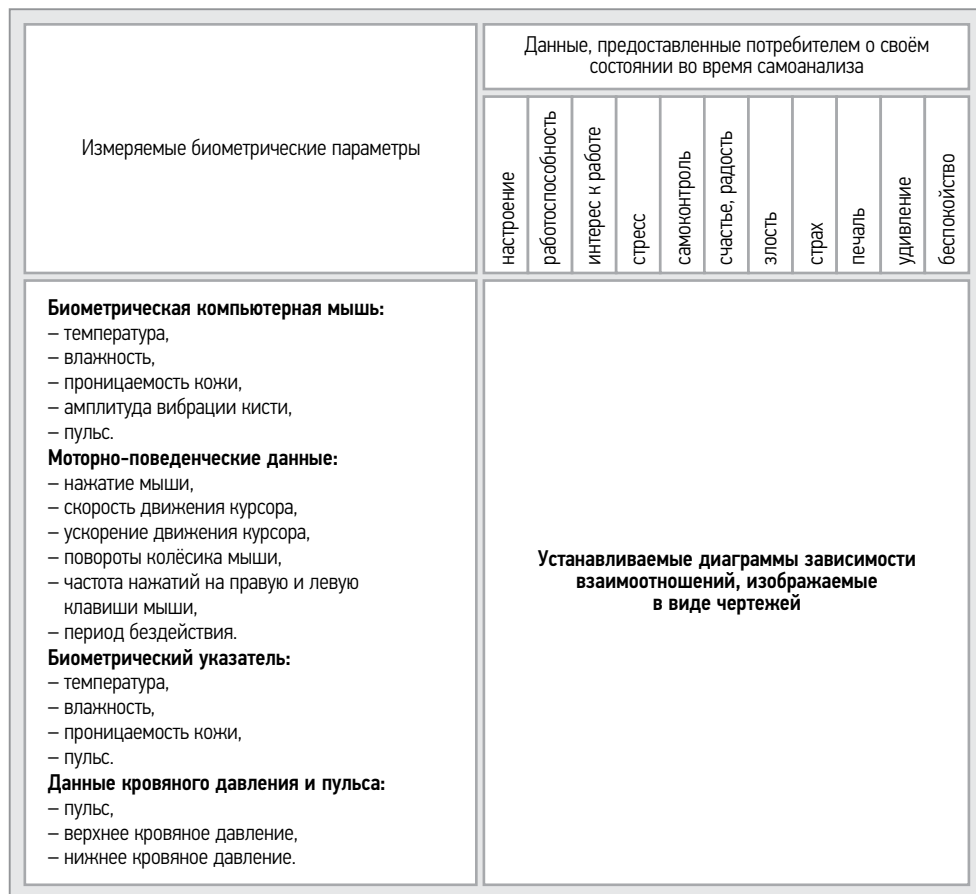


Рис. 1.40. Одной из основных целей системы является установить взаимозависимость между 11 представленными потребителем во время самоанализа данными о своём состоянии и 18 его биометрическими параметрами

Averill 1969; Weerts, Roberts 1976); Cohen, Cohen 1975; Funkenstein *et al.* 1954; Schachter 1957; Cacioppo *et al.* 1997). В данном подразделе сравниваются полученные в период нашего исследования результаты с выполненными в мире исследованиями.

Например, Schwartz *et al.* (1981) исследовал зависимость систолического и диастолического давления, частоты сокращения сердца от эмоций (счастья, грусти, злости, страха, самоконтроля и расслабления). Для выполнения этого исследования и обработки результатов был использован дисперсионный анализ и методы подсчёта Kenls (1957). Результаты исследования показали, что диастолическое давление повышается в состоянии злости намного больше, чем когда человек испытывает другие вышеупомянутые виды эмоций.

Таблица 1.1. Зависимость кровяного давления, частоты сокращения сердца, проницаемости кожи и температуры от испытываемых человеком стресса и эмоций

Эмоции	Систолическое давление	Диастолическое давление	Частота сокращений сердца	Температура кожи	Проницаемость кожи
Самоконтроль	↓ Averill (1969)	← Weerts, Roberts (1976)	← Gary <i>et al.</i> (1981) ↓ Averill (1969)		
Счастье, радость, веселье, удовлетворение	← Averill (1969)	← Weerts, Roberts (1976) ← Gary <i>et al.</i> (1981) ← Averill (1969) ← Ekman <i>et al.</i> (1983) ← Albert (1953)	← Gary <i>et al.</i> (1981) ← Averill (1969) ← Ekman <i>et al.</i> (1983) ← Levenson <i>et al.</i> (1997)	↑ Ekman <i>et al.</i> (1983) ↑ Crosby <i>et al.</i> (2001) ↑ Rimm-Kaufman <i>et al.</i> (1996) ↑ Baumgartner <i>et al.</i> (2006)	← Cacioppo <i>et al.</i> (1997) ↑ Levenson <i>et al.</i> (1997)
Злость	↑ Albert (1953) ↑ Gary <i>et al.</i> (1981) ↑ Averill (1969) ↑ Weerts <i>et al.</i> (1976) ↑ Cohen, Cohen (1975) ↑ Funkenstein <i>et al.</i> (1954) ↑ Schachter (1957) ↑ Cacioppo <i>et al.</i> (1997) ↑ Cohen, Cohen (1975)	↑ Albert (1953) ↑ Gary <i>et al.</i> (1981) ↑ Averill (1969) ↑ Weerts <i>et al.</i> (1976) ↑ Cohen, Cohen (1975) ↑ Funkenstein <i>et al.</i> (1954) ↑ Schachter (1957) ↑ Cacioppo (1957) ↑ Schachter (1957) ↑ Cacioppo <i>et al.</i> (1997) ↑ Cohen, Cohen (1975)	↓ Albert (1953) ↑ Gary <i>et al.</i> (1981) ↑ Cohen, Cohen (1975) ↑ Ekman <i>et al.</i> (1983) ↑ Levenson <i>et al.</i> (1997) ↑ Averill (1969)	↑ Ekman <i>et al.</i> (1983) ↓ Crosby <i>et al.</i> (2001)	↑ Albert (1953) ↑ Cacioppo <i>et al.</i> (1997)
Страх	↑ Gary <i>et al.</i> (1981) ↑ Levenson <i>et al.</i> (1997)	← Weerts <i>et al.</i> (1976) ← Gary <i>et al.</i> (1981) ← Averill (1969) ← Ekman <i>et al.</i> (1983) ← Albert (1953)	← Levenson <i>et al.</i> (1997) ← Averill (1969) ← Albert (1953) ↑ Gary <i>et al.</i> (1981) ↑ Ekman <i>et al.</i> (1983)	↓ Ekman <i>et al.</i> (1983) ↑ Crosby <i>et al.</i> (2001) ↓ Baumgartner <i>et al.</i> (2006)	← Albert (1953) ↓ Levenson <i>et al.</i> (1997)

Окончание таблицы 1.1

Эмоции	Систолическое давление	Диастолическое давление	Частота сокращений сердца	Температура кожи	Проницаемость кожи
Грусть	← Albert (1953) ← Averill (1969)	← Weerts <i>et al.</i> (1976) ← Gary <i>et al.</i> (1981) ← Averill (1969) ← Ekman <i>et al.</i> (1983) ← Albert (1953)	↑ Levenson <i>et al.</i> (1990) ← Averill (1969) ↑ Levenson <i>et al.</i> (1997)	↑ Ekman <i>et al.</i> (1983) ↑ Crosby <i>et al.</i> (2001)	↑ Levenson <i>et al.</i> (1990)
Удивление			← Levenson <i>et al.</i> (1997)	↓ Ekman <i>et al.</i> (1983) ↓ Crosby <i>et al.</i> (2001)	↑ Albert (1953) ↑ Levenson <i>et al.</i> (1997)
Стресс	↑ Kathleen <i>et al.</i> (1999) ↑ Marcus <i>et al.</i> (2007) ↑ Adrogué, Madias <i>et al.</i> (2007) ↑ Gasperin <i>et al.</i> (2009)	↑ Kathleen <i>et al.</i> (1999) ↑ Marcus <i>et al.</i> (2007) ↑ Adrogué, Madias <i>et al.</i> (2007) ↑ Gasperin <i>et al.</i> (2009)	↑ Blair <i>et al.</i> (1959)	↑ Oka <i>et al.</i> (2001) ↑ Briese (1992) ↑ Okada <i>et al.</i> (2007)	

При испытывании страха диастолическое давление повышается так же, как при чувстве счастья (радости), а при чувстве грусти – так же, как в состоянии самоконтроля. Единственным эмоциональным состоянием, вызывающим понижение диастолического давления, является расслабление. При проведении исследований и наблюдении за показаниями давления и переменной эмоций у участников эксперимента нами получен такой же результат, как и при чувстве злости, – систолическое и диастолическое давление участников эксперимента повышалось (Рис. 1.41 и 1.42).

Weerts, Roberts (1976), наглядными сценариями искусственно вызывая у участников эксперимента чувства злости и счастья, установили, что диастолическое давление при чувстве злости увеличивалось намного больше,

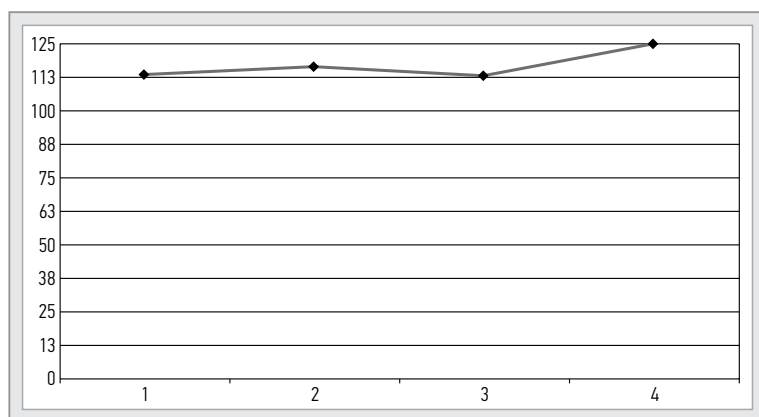


Рис. 1.41. Зависимость систолического давления (вертикальная ось) от чувства злости

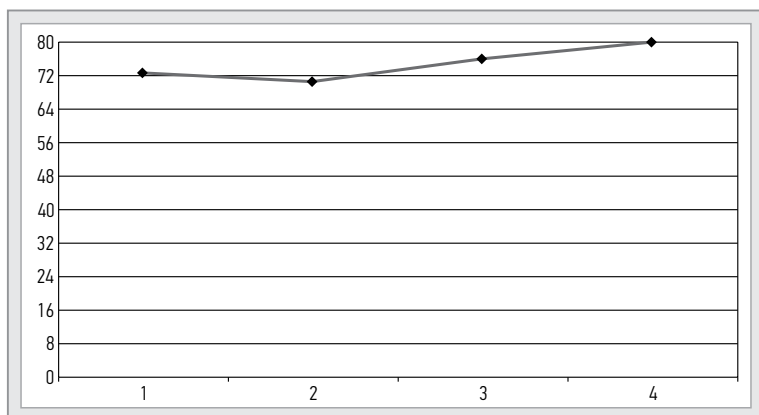


Рис. 1.42. Зависимость диастолического давления (вертикальная ось) от чувства злости

чем при страхе. Averill (1969) исследовал изменение давления, анализируя реакцию людей при просмотре фильма о смерти Кеннеди. В выводах исследования Averill (1969) утверждает, что диастолическое давление значительно увеличивается при злости, а при состояниях сомоконтроля и счастья не меняется. Многие авторы (Schwartz *et al.* 1981; Averill 1969; Ekman *et al.* 1983; Weerts, Roberts (1976); Albert 1953) своими исследованиями подтвердили утверждение, что диастолическое давление при испытывании страха, счастья и печали остается постоянным или повышается незначительно по сравнению с состоянием злости.

Ekman *et al.* в 1983 г. и Levenson *et al.* в 1997 г. в подразделе „Sience“ первыми опубликовали работы о зависимости ритма сердца, температуры пальца, проницаемости кожи от эмоционального состояния человека. Эти ученые проводили анализ шести эмоциональных состояний: злости, страха, печали, счастья, удивления и отвращения. Ekman *et al.* (1983) обнаружили, что частота сердцебиения значительно увеличивается при испытывании злости, страха и печали по сравнению с чувством отвращения. Они также установили, что счастье связано с учащением сердцебиения по сравнению с отвращением, а при отвращении частота сердцебиения такая же, как при состоянии самоконтроля. Данные исследования показали, что страх и злость увеличивают проницаемость кожи по сравнению с состоянием счастья. Позднее Levenson *et al.* (1997) провели ряд исследований и экспериментов, которые показали, что частоту сердцебиения больше всего увеличивают отрицательные эмоции, такие, как печаль, страх, злость.

Albert (1953) утверждал, что диастолическое давление поднимается, частота сердцебиения снижается и проницаемость кожи увеличивается больше при чувстве злости, чем при чувстве страха, а больше всего при удивлении. По мнению Cacioppo *et al.* (1997), проницаемость кожи относительно мало увеличивается при чувстве счастья по сравнению с отвращением, однако отвращение в данном случае идентично самоконтролю. При чувстве страха проницаемость кожи увеличивается меньше, чем при печали, а проницаемость кожи больше уменьшается при печали, чем при злости или отвращении. Исследования Levenson *et al.* (1990) привели к выводу, что проницаемость кожи уменьшается при страхе и отвращении, а больше всего увеличивается при чувствах счастья и удивления.

Crosby *et al.* (2001), как и Ekman *et al.* (1983), исследовали связь шести основных выделяемых в литературе эмоций (удивления, отвращения, печали, страха и радости/счастья) с температурой пальца человека. Результаты проведенных Crosby *et al.* (2001) исследований чувств счастья, радости, печали и удивления подтвердили результаты, полученные Ekman *et al.* (1983), т. е. при чувствах счастья и печали температура повышается, а при удивлении – понижается. При исследованиях чувств страха и злости были по-

лучены противоположные результаты. Ekman *et al.* (1983) утверждают, что температура повышается, если человек злится, и понижается при страхе, а Crosby *et al.* (2001) утверждают обратное.

Rimm-Kaufman, Kagan (1996) и Baumgartner *et al.* (2006) при исследовании зависимости между температурой и чувством счастья/радости установили, что если человек чувствует себя счастливым, температура его тела повышается. Похожие результаты получили также Ekman *et al.* (1983) и Crosby *et al.* (2001).

Статистические данные свидетельствуют о том, что стресс на работе ежегодно приносит государствам ЕС не менее 20 миллиардов евро убытков. Стресс на рабочем месте может привести к депрессии, беспокойству, хронической усталости и сердечным заболеваниям, от него в большой мере зависят производительность труда, конкурентоспособность и творчество. Новейшие исследования в области трудовой медицины показывают, что стресс влияет на множество систем и функций человеческого организма, а именно: частоту сердцебиения, артериальное давление, частоту дыхания, мышечный тонус, электрическую активность мозга, нервноэмоциональное состояние, вегетационную нервную, эндокринную и анализаторную системы. Мировые научные исследования показали связь между стрессом и повышением кровяного давления, при стрессе увеличивается частота сердцебиения. Light *et al.* (1999) проводили анализы случаев ежедневного и тяжелого стрессов и их воздействие на перемены диастолического и систолического давления, Gray *et al.* (2007) исследовали воздействие психологического стресса на диастолическое и систолическое кровяное давление, Adrogué, Madias (2006) описали воздействие психологического, эмоционального и хронического стрессов на давление крови. Все вышеупомянутые авторы пришли к единому выводу о том, что как диастолическое, так и систолическое кровяное давление, а также частота сердцебиения зависят от стресса и повышаются в зависимости от состояния стресса.

Результаты, полученные в ходе нашего исследования, показали, что диастолическое и систолическое кровяное давление и частота сердцебиения повышаются в зависимости от силы стресса (Рис. 1.43, 1.44 и 1.45).

Blair *et al.* (1959) исследовали воздействие стресса на частоту сердцебиения и пришли к выводу о том, что при стрессе частота сердцебиения значительно увеличивается спустя 3 мин. от начала стресса, а понижается спустя 5–6 мин. Выводы исследования, проведенного Gasperin *et al.* (2009), были опубликованы до того, как были собраны и проанализированы данные баз научных исследований Ingenta, Psycinfo, Scopus and Web Science о воздействии стресса на изменение частоты сердцебиения в разных возрастных группах. Gasperin *et al.* (2009) представили вывод о том, что стресс хронического воздействия оказывает влияние на повышение давления крови.

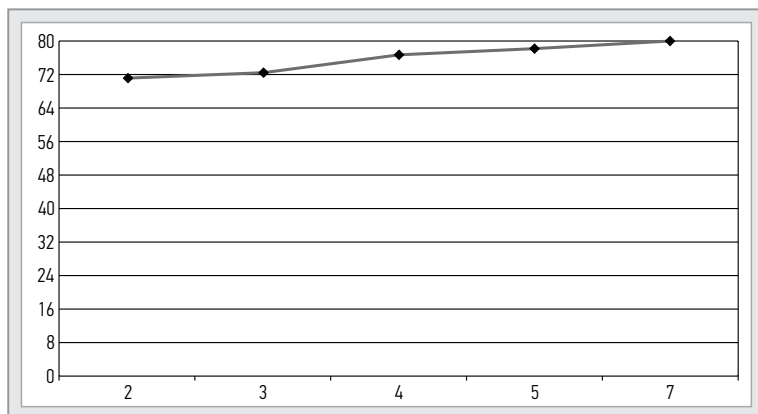


Рис. 1.43. Зависимость частоты сердцебиения (вертикальная ось) от стресса

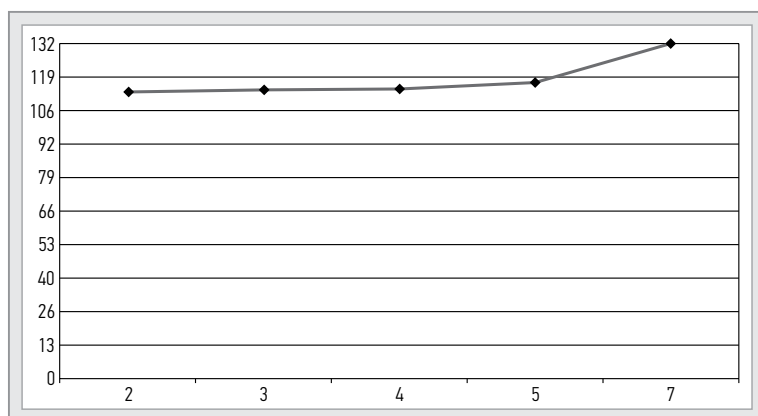


Рис. 1.44. Зависимость систолического давления (вертикальная ось) от стресса

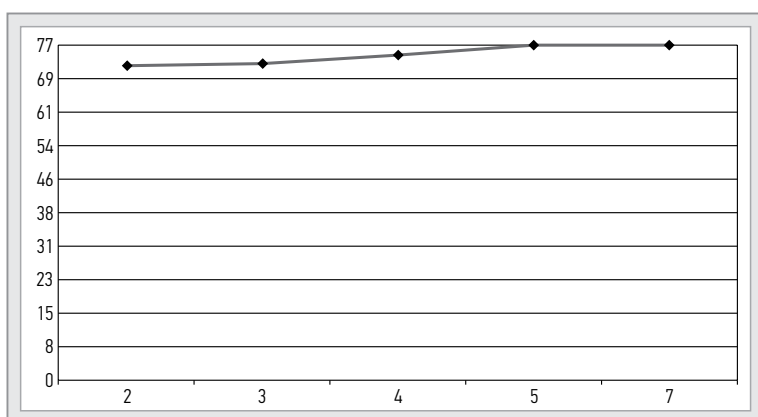


Рис. 1.45. Зависимость диастолического давления (вертикальная ось) от стресса

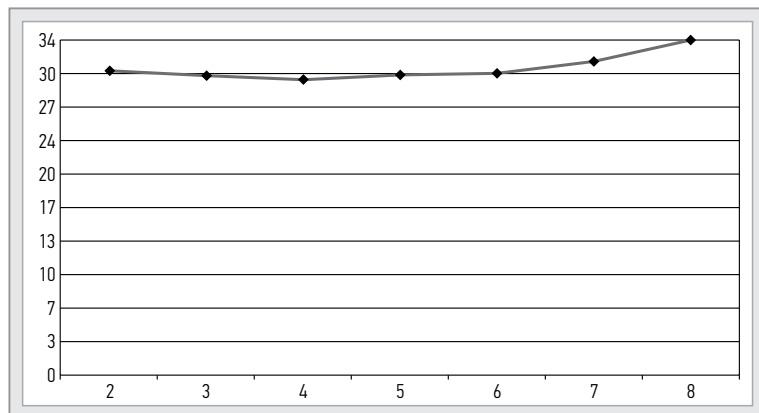


Рис. 1.46. Полученные результаты зависимости температуры ладони человека (вертикальная ось) от стресса

Результаты неоднократных исследований показали, что пациенты с частотой пульса больше 70 ударов в минуту чаще болеют болезнями сердца и кровеносных сосудов или умирают от них. Исследованиями доказано, что при частом пульсе риск смерти увеличивается на 34%, инфаркта миокарда – на 46%, сердечной недостаточности – на 56%. Brieese (1992) и Okada *et al.* (2007) рассматривали зависимость между стрессом и температурой тела животных. Они утверждают, что при стрессе у животных повышается температура.

Проведенный нами анализ зависимости температуры ладони от стресса подтвердил результаты исследований Brieese (1992), Okada *et al.* (2007) и Oka *et al.* (2001): температура повышается именно в стрессовых ситуациях. Результаты исследования отображены на Рис. 1.46, на котором видно, как при увеличении стресса растет температура ладони человека. Она резко увеличивается при особенно большом стрессе (7–8 баллов).

2 раздел

СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Системы поддержки принятия решений (СППР) традиционно подразделяются на системы поддержки принятия решений, групповые системы поддержки принятия решений, экспертные системы и искусственные нейронные сети. Все вместе они относятся к области искусственного интеллекта. Данные системы широко рассмотрены в первом разделе. Системы поддержки принятия решений могут быть классифицированы и иначе. Например, Й. Адомайтис (Adomaitis 2002) предлагает следующую классификацию системы поддержки бизнес-решений:

- СППР для данных. Они охватывают системы обработки данных, информационные управленческие системы, интеллектуальные бизнес-системы. СППР для данных предоставляют доступ к структурным данным предприятий, а также позволяют ими оперировать.
- СППР для моделей. Это системы, использующие расчетные, финансовые, оптимизационные модели. Самые обычные СППР для моделей имеют статические или аналитические инструменты для проведения расчетов. СППР для моделей используют данные, чтобы помочь лицам, ответственным за принятие решений, проанализировать ситуацию. Для таких систем обычно не нужно больших баз данных.
- СППР для ведомостей. Это экспертные системы. Они рекомендуют лицу, ответственному за принятие решений, конкретное решение проблемы.
- СППР для документов. СППР для документов имеют интегральные программные инструменты, необходимые для поиска и анализа документов. С помощью интернета можно найти огромнейшие базы данных с файлами текстовых документов, звуковыми и видеофайлами. СППР для документов предоставляют возможность для поиска и работы с законами, постановлениями, спецификациями продуктов, каталогами, финансовыми документами предприятий. Системы поиска являются важным инструментом СППР для документов, помогающим принимать решения.

- Коммуникационные и групповые СППР. Понятие коммуникационных и групповых СППР является более широким, чем понятие обычных групповых СППР, которые возникли раньше. Этот тип СППР охватывает технологии коммуникации, сотрудничества и принятия решений, которых нет в обычных ГСППР. Поэтому этот тип определяется как специфическая категория СППР. В групповых СППР акцентируются модели коммуникации и поддержки принятия решений, т. е. компьютерные системы, помогающие принимать определенные решения при работе в группах. В них поддерживается электронная коммуникация, происходит обмен содержанием документов, планируется время и т. д. К этой категории относятся обычные групповые СППР, интерактивные видеоконференции, аудиоконференции с передачей изображения, электронная почта и т. д.
- Межорганизационные или внутриорганизационные СППР. Такие СППР предоставляют пользователям возможность попасть во внутреннюю сеть предприятия и использовать внутренние ресурсы либо специфические возможности системы. Предприятия посредством интернета могут предоставить возможность пользоваться СППР данных или моделей внешним пользователям. Напр., пользователь может выбрать продукт согласно своим критериям (www.bite.lt). Большинство СППР такого типа являются внутриорганизационными, предназначенными для внутренних пользователей, точнее, для управляющих групп.
- СППР специфического предназначения или общие СППР. Большинство СППР созданы для удовлетворения специфических потребностей предприятий. Такие СППР могут быть программами бухгалтерского учета, финансовыми программами. Для решения специфических проблем или для больших предприятий такие СППР создаются индивидуально. Эти системы очень важны для решения каждодневных проблем. СППР специфического предназначения по доминирующему компоненту могут быть подразделены еще на СППР для моделей или СППР для данных. СППР общего предназначения помогают решать такие задачи, как управление проектом, анализ решений или планирование бизнеса.
- СППР, базирующиеся на ведомостях (знаниях). Такие СППР являются интегральными базами ведомостей (знаний) и системами ведомостей (знаний).
- СППР, базирующиеся на устройствах. В этих СППР интегрированы различные устройства, предоставляющие разносторонние данные для принятия решений.
- СППР, базирующиеся на интеграции интеллектуальных систем. В таких СППР интегрированы различные интеллектуальные системы, помогающие эффективно принимать решения.

2.1. Системы поддержки принятия решений

2.1.1. Характеристика и составляющие части системы поддержки принятия решений

Разные учёные рассматривали вопросы теории систем поддержки принятия решений (Arnott, Pervan 2008; Madhavan, Phillips 2010; Lee, Wagner, Shin 2008; Oztekin 2011; Ma, Lu, Zhang 2010; Liu, Lee, Chen 2011; Phillips-Wren *et al.* 2009; Kou, Shi, Wang 2011; Barfod, Salling, Leleur 2011; Wen, Chen, Pao 2008; Baniyas *et al.* 2011) и их практического применения во многих областях деятельности человечества (Zhang, Xu, Li 2011; Ahmed, Sundaram, Piramuthu 2010; Pozo, Bielza 2011; Muntermann 2009; Peng *et al.* 2011; Lin *et al.* 2011; Wen *et al.* 2008; Ranerup, Norén, Sparud-Lundin 2011; Cebi, Kahraman 2010).

Система поддержки принятия решений – это информационная система, которая накапливает данные и ведомости из разных источников, их обрабатывает, используя различные математические и логические модели, для принятия решений предоставляет информацию, необходимую для анализа, создания и оценки альтернатив возможных решений и принятия самих решений; для вывода и сохранения полученных результатов. Система поддержки принятия решений, которая может опираться на данные различных источников, должна разрешить пользователям трансформировать огромное количество необработанных данных в информационные сообщения, необходимые для анализа и принятия решения по решаемой проблеме.

Создаваемая современная система поддержки принятия решений состоит из шести основных составляющих частей: данных (баз данных, системы управления ими), моделей (баз моделей и системы управления ими), системы интерфейса с потребителем и другими системами (их базами данных и ведомостей) – интерфейс потребителя, системы управления электронной почтой, подсистем ведомостей (знаний) и устройств.

Первые три составляющие части в том или ином виде всегда имеются в системах поддержки принятия решений, а систем управления электронной почтой, подсистем ведомостей (знаний) и устройств может и не быть. В этом подразделе вкратце, а в других – более детально, рассмотрим составляющие части систем поддержки принятия решений.

В системах поддержки принятия решений данные играют очень важную роль. На их основании принимаются решения. Чем полнее собранные данные о рассматриваемом объекте, тем более эффективное решение может быть принято. Например, на конкурентоспособность промышленности действуют различные факторы внешней среды: социальные, правовые, технические, технологические и другие. С изменением этих внешних условий меняются (улучшаются или ухудшаются) объективные возможности деятельности организации. Довольно часто организации могут организовать свою

деятельность не на одном, а на многих рынках. Поэтому важно понять и оценить постоянно изменяющуюся внешнюю среду и ее влияние на деятельность организации на различных рынках. В каждый промежуток времени внешнюю и внутреннюю среду деятельности организации можно охарактеризовать, опираясь на конкретную информацию. С учетом этой информации и изменяющейся внешней среды организация принимает адекватные стратегические, тактические и оперативные решения. Поскольку принятие решений является информационным процессом, все его этапы от определения целей до окончания их реализации и оценки последствий базируются на поиске необходимых данных, их отображении, обработке и анализе.

Каждый индивид, каждая группа людей и общество в целом ставят перед собой конкретные цели, которые стремятся реализовать в каждодневной деятельности и как можно лучше удовлетворить соответствующие потребности. Большинство принимаемых решений касается интересов других людей, поскольку альтернативную эффективность можно оценить с экономических, правовых, социальных, эстетических, технических, политических, этических и других позиций. Стремясь всесторонне охарактеризовать рассматриваемые альтернативы, довольно часто необходимо описать их, опираясь на экономические, правовые, социальные, эстетические, технические, технологические, политические, этические и другие количественные и качественные данные. Поэтому в базе данных системы поддержки принятия решений должны быть количественные и качественные данные, всесторонне характеризующие рассматриваемый объект.

Когда имеющиеся данные неадекватно характеризуют требуемый объект или их не хватает, принять эффективные решения становится проблематично. Другими словами, степень полноты и точности имеющихся данных чаще всего определяет эффективность принимаемого решения. Эти данные должны быть представлены потребителю в наиболее понятной форме. Поэтому система поддержки принятия решений должна иметь возможность представить данные, всесторонне характеризующие рассматриваемый объект, в разных формах.

Данные, необходимые для принятия решений, могут быть представлены в цифровой, текстовой, графической (схемы, графики, диаграммы, рисунки, чертежи), звуковой, видео формах, либо в виде формул, фотографий и др. Это разные формы и способы представления информации об одном и том же объекте. В качестве примера рассмотрим выбор одноквартирного жилого дома. Человек, желая приобрести дом, оценивает его цену, размер, эстетику, комфортабельность, количество комнат и их размер, состояние окружающей среды, инфраструктуру, соседей и т. п. Обычно перед приобретением дома рассматриваются различные альтернативные варианты, обычно находящиеся в разных местах. Фирмы недвижимого имущества,

стремясь сэкономить свое время и время клиентов, полную информацию о продаваемых объектах хранят в своем офисе. Эта информация представляется различными способами. Например, информацию о цене, времени строительства постройки, ее площади, количестве этажей и комнат в доме, размере земельного участка, тепловом сопротивлении стен и звукопроницаемости, состоянии дома целесообразно представить в цифрах; тенденции изменения цен на дома – в виде графиков. Вид снаружи и внутри, общую планировку, архитектуру окружающих домов и пейзаж лучше всего представить с помощью видеоаппаратуры, фотоснимков. Эстетичность внешнего вида здания зависит не только от его архитектуры, но и от качества окон, дверей, отделки, степени износа и т. п. Внешние стены здания характеризует их тепловое сопротивление, звукопроводимость, вредность для здоровья, долговечность. Поэтому внешний эстетичный вид здания и внешние стены целесообразно представить в разных формах (в виде цифр, фотоснимков, графиков, с помощью видеоаппаратуры и т. п.).

В базе данных, предназначенной для поддержки принятия решений, могут храниться и не связанные между собой данные. Кроме того, данные о рассматриваемом объекте могут быть в разных местах, в том числе в интернете. Когда пользователь направляет запрос, система поддержки принятия решений может предоставить информацию об объекте с учетом его разных аспектов. Для этого в системе управления базами данных должны быть соответствующие средства. Эти системы, будучи мощными программными средствами, обычно предоставляют пользователю возможность управлять множеством данных анализа объекта в соответствующей форме без усилий для программирования со стороны пользователя. Система управления базами данных также помогает увязать между собой данные из различных источников. Обычно лицо, принимающее решение, пользуясь системой, не вводит данные, либо вводит немного данных, пользуясь в основном имеющимися базами данных.

Система управления базой моделей (СУБМ) выполняет с моделями функцию, аналогичную системе управления базой данных с данными. Пользуясь системой управления базой моделей согласно потребности пользователя, применяются различные модели (альтернативных решений, экспертной оценки, статистического анализа, эконометрические, имитационные, правовые и динамического программирования, сетевого планирования и управления и т. п.), а получаемые во время их работы результаты могут служить начальными данными для других моделей. Данные, получаемые при реализации одних моделей, функционируют во всей системе и используются в других системах. Они должны быть представлены в конкретном формате, а модели связаны между собой. В системе решений используются как количественные, так и качественные модели. С помощью количественных

моделей система анализирует количественные данные (процентные ставки, изменение субсидий с течением времени), размер которых можно определить объективно. Качественные модели помогают принять решения, когда нет единой общей меры для оценки преимущества альтернатив. В таком случае альтернативные решения оцениваются по нескольким критериям с учетом мнения специалистов (экспертов). Несмотря на то, что такие оценки чаще всего бывают субъективными, будучи представлены специалистами в качестве экспертов, могут помочь найти наиболее оптимальные решения.

Использование систем поддержки принятия решений, а с их помощью автоматизированное составление и анализ альтернативных вариантов, принятие решения с выбором лучших в соответствующих ситуациях не только экономит время, но и предоставляет качественно новые возможности. Можно обозревать рассматриваемый объект в трехмерном пространстве, анализировать альтернативные варианты по отдельным показателям или в комплексе и т. п.

Система управления электронной почтой является относительно новым элементом в системе поддержки принятия решений. Такая система предоставляет возможность использовать электронную почту и результаты деятельности электронных групп дискуссий как источник данных. Поскольку электронная почта и электронные группы дискуссий становятся все более значимым источником для принятия решений, они все чаще интегрируются в завершенную систему поддержки принятия решений. Таким образом, очевидно, что система поддержки принятия решений с гибкими системами управления базами данных и моделей, а также удобным интерфейсом помогают пользователям в режиме диалога получать данные, исчерпывающе характеризующие альтернативные решения; их формировать, анализировать в разных аспектах; оценивать и интерпретировать полученные результаты и получать необходимую помощь для принятия решений.

Решения может принимать один человек либо группа людей. Группа квалифицированных специалистов, имеющих большой опыт и знания по анализируемой проблеме, может всестороннее и объективнее проанализировать проблему, создать больше и более эффективных альтернатив и выбрать наилучшую. Однако групповое принятие решений осложняется необходимостью согласовывать решения между группами лиц и находить общие решения. Ему присущи и некоторые другие недостатки. Для того, чтобы решение было принято, специалистам необходимо встретиться в одном месте. Во время встречи при рассмотрении различных альтернатив и всестороннем их анализе, решении сопутствующих вопросов, обработке полученных результатов для выбора наиболее приемлемых проходит немало времени, а подчас время теряется попусту. На решения, принимаемые во время встречи, действуют разные субъективные факторы, например, ха-

рактеры, темпераменты людей, занимаемые должности, дружеские связи, которые могут отрицательно повлиять на объективность принимаемых решений. Для устранения недостатков при принятии групповых решений и усилении положительных свойств созданы специальные методы и системы поддержки принятия решений на их основе. Данный вопрос в книге будет анализироваться детальнее.

Применение систем поддержки принятия решений на практике в редких случаях уменьшает расходы на принятие решений. В обычных ситуациях может показаться, что дешевле принять решения без помощи этих систем. Однако в сложных ситуациях, при необходимости принимать многие и сложные решения такие системы становятся полезными. Внедрению этих систем в практическую деятельность способствуют и такие факторы, как скорость, полнота и точность получения и обработки данных о рассматриваемом объекте. Они полезны при формировании и анализе альтернативных вариантов; принятии решения и др. Кроме того, такой процесс помогает экономить время, создает условия для быстрого и адекватного реагирования на создавшуюся ситуацию. Системы поддержки принятия решений особенно целесообразно использовать тогда, когда типичная проблема решается неоднократно либо тратится много времени на анализ данных, представленных в электронном виде.

2.1.2. Оценка альтернатив принимаемых решений

Большинство лиц, принимающих решения, стремятся найти наиболее экономные решения, т. е. преследуют экономические цели, поэтому большинство систем поддержки принятия решений обрабатывают и предоставляют для решений именно экономическую информацию и применяют экономические модели.

В качестве примера рассмотрим жилье. Жилье характеризуется собственной ценой, ценой земельного участка, затратами на эксплуатацию, страхование, нормами налогов, процентной ставкой (если взят кредит) и другими экономическими показателями. Их можно еще более детализировать. Кредит на жилье получают из разных источников, при этом неизбежна конкуренция с другими лицами и финансовыми учреждениями на рынках страны и за рубежом.

Для лиц, принимающих решения, зачастую оказывается важной дополнительная информация о возможности и условиях получения альтернативных кредитов, технические показатели, характеризующие здание (данные об общей и полезной площади здания, его высоте, количестве и размерах комнат, технические характеристики материалов, из которых построено здание, инженерные системы и т. п.).

При приватизации, покупке или продаже жилья, его регистрации, даровании приходится сталкиваться с правовыми вопросами. Правовая система стремится отразить существующее социальное, экономическое, политическое, техническое положение в стране и требования, предъявляемые рыночной экономикой.

С социальной точки зрения рассматриваемый объект может оказывать воздействие на общество, отдельные группы людей и отдельных индивидов. Например, убогое жилье неэстетично, некомфортно, может быть источником болезней или заострять социальные проблемы (например, асоциальная окружающая среда, хулиганизм и т. п.). Это в разных отношениях действует на окружающих жителей. Власть эти проблемы решает двумя способами: принимая минимальные стандарты для жилья и его окружения и предоставляя субсидии жителям, которые не могут достичь уровня установленных требований. Решая таким образом проблему с убогим жильем, достигается определенная социальная гармония. В настоящее время в Литве люди, имеющие небольшие доходы (пенсионеры, многодетные семьи, безработные) зачастую не могут без государственной помощи оплатить предоставляемые им коммунальные услуги (отопление, горячую воду). Не решив эту проблему в масштабе страны, руководящая партия на ближайших выборах может потерять немалую часть голосов избирателей. Поэтому эта проблема становится не только социальной, но и политической. Аналогичная проблема возникает тогда, когда правительства, стремясь к созданию лучших условий для получения кредитов на жилье, должны вмешиваться в финансовые рынки или когда они стремятся к уменьшению затрат государства на жилье.

На основании вышеизложенного можно придти к выводу о том, что для лица, принимающего решения, система поддержки принятия решений, основывающаяся на базах данных и моделях, должна создавать условия для получения исчерпывающих количественных и качественных оценок решаемой проблемы и позволять гибко анализировать их для принятия наиболее приемлемых решений.

2.1.3. Информация, данные, системы управления ими

2.1.3.1. Характеристики полезности информации

Потребность в информации постоянно растет. В настоящем веке информатики чуть не ежедневно возникает новая информация (например, в электронных средствах связи, средствах массовой информации), требующая принятия конкретного решения. Для того, чтобы соответствующим образом использовать информацию, необходимо ее получить, обработать и сохранить в базе данных.

Для нахождения, обработки и сохранения информации (данных) в непосредственно доступной для пользователя СППР базе данных необходимы средства. Поэтому при создании базы данных традиционно возникает вопрос о пользе и стоимости (ценности, цене) данных. С целью рационального решения этих вопросов необходимо определить, насколько различная информация является полезной для принятия решений, а также стоимость пользования этой информацией.

Оценку информации, формируемой для решений, можно связывать с теми непосредственными воздействиями соответствующих информационных сообщений, которые могут помочь при подготовке, принятии и даже при реализации решений. Например, получение информации можно расценивать с позиции времени ее получения: когда она приходит вовремя и когда приходит вся необходимая для решений информация, т. е. ее своевременность, полноту, надежность и полезность.

Своевременность показывает, как момент получения информации совпадает с моментом ее использования при принятии решения. Новая информация, приемлемая (необходимая) для конкретной системы поддержки принятия решений, появляется почти ежедневно. Зачастую такая информация является значимой при принятии каждодневных решений. Поэтому целесообразно наиболее важную ее часть обработать и включить в базу данных как можно быстрее. Своевременность особенно важна для информации, которая используется при принятии таких оперативных решений, эффективность которых зависит от того, насколько быстро получаема информация о произошедшем отклонении от нормально (заранее предусмотренного) происходящего процесса, и т. п.

Полнота указывает на степень достаточности описания сущности, представленной в соответствующей информации. Используемая для решений информация может быть недостаточной, достаточной и избыточной. Так, например, используемая для прогнозов информация чаще всего бывает неполной, а решения принимаются при наличии неопределенности. При принятии оперативных решений к полноте используемой информации могут предъявляться более жесткие требования. Данные, сохраняемые в базе данных, должны предоставлять достаточно информации о рассматриваемом объекте. Например, при определении стоимости конкретного жилого дома необходимо знать цены проданных аналогичных домов. Разумеется, для определения реальной стоимости рассматриваемого жилого дома недостаточно одного проданного аналога. Когда нет возможности получить достаточное количество информации, необходимой для принятия решений, могут быть произведены общие прогнозы, использованы модели с неполной информацией или указаны не вполне определенные условия.

Надежность информации определяет ее достоверность – соответствие объективным характеристикам определяющих ее ситуаций, в которых принимаются соответствующие решения. Информация может быть недостоверной уже с момента ее возникновения или создания. Ее достоверность также может уменьшиться при передаче, сохранении и обработке. Достоверность может быть утрачена и умышленно, когда информация искажается осознанно. В таком искажении могут быть заинтересованы определенные лица, которые хотят утаить истину о существующем состоянии дел или представить неверную информацию, чтобы получить от этого выгодный результат. При создании технологий принятия решений большое внимание уделяется сохранению достоверности информации с помощью методов контроля и охраны достоверности информации.

Полезность информации могут определять ее детальность, ясность, полнота, соотношение полезности и стоимости данных (ценность), сравнимость, надежность, цифровое представление информации, пригодность формы представления данных и т. п.

Детальность. Данные в базе могут быть детализированными либо агрегированными (обобщенными). Например, в практической деятельности строительной организации руководителя чаще всего интересуют показатели всей деятельности организации, проектировщиков, архитекторов, сметчиков – конкретные показатели проекта и т. п. Такая информация может быть представлена по принципу дерева с тем, чтобы каждый пользователь согласно своей потребности мог найти либо доступно получить интересующую его информацию, во время анализа ее детализировать или агрегировать.

Ясность. В базе данных информация должна быть представлена ясно и понятно, чтобы не быть истолкованной двусмысленно или по-разному. С этой целью рациональнее использовать электронный словарь. С помощью такого словаря пользователь мог бы выяснить возникающие во время работы неясности (расшифровку различных сокращений, объяснения, определения).

Полнота. Данные, находящиеся в базе данных, должны всесторонне характеризовать рассматриваемый объект. Например, если в базе данных о зданиях имеются лишь технические и экономические показатели (стоимость здания и земельного участка, их размеры и т. п.), но нет качественных характеристик (оценки эстетичности внешнего вида, комфортности здания, уровня инфраструктуры), пользователю на основании такой информации будет трудно выбрать эффективный вариант. Чем более исчерпывающей и объективной будет информация в базе данных, тем больше вероятность того, что пользователь эффективно реализует цели, к которым стремится. Качественные данные чаще всего бывают субъективными. Для того, чтобы

они были более объективными, необходимо обработать их с помощью экспертных методов. Сущность качественных критериев, их определенные значения и важность должны быть исчерпывающе объяснены и доказаны. Кроме того, при принятии решения должна быть предоставлена возможность с учетом потребностей и возможностей пользователей менять значимость и значения качественных критериев, дополнительно вводить недостающие (по мнению пользователя) критерии с характеризующей их информацией.

Сравниваемость. Эффективность любого проекта можно оценить, лишь сравнивая его с аналогичными проектами. Поэтому информация, накапливаемая в базе данных об альтернативных проектах, должна быть сравнима. Определяя условия сравнимости (проекты, соответствующие таким условиям, можно между собой сравнивать), предлагается обратить внимание на существенную информацию вариантов: функциональное назначение и мощность объекта; одинаковость методик, применяемых для подсчета критериев, и т. п. Другие условия, например, уровень рациональности участников проекта, поставщиков, методов производства, используемого оборудования, эффективность процесса эксплуатации и т. д., могут быть неравноценными. Это связано с тем, что все сравниваемые проекты всегда имеют как положительные, так и отрицательные свойства, поэтому одни факторы проектов могут компенсировать другие, не ухудшая эффективности всего проекта. Другими словами, в систему сравнения условий не рекомендуется включать критерии, которые выражают эффективность производственных и эксплуатационных процессов, уровень инженерных устройств и т. п.

Надежность. Информация в базе данных должна быть надежной. Она может быть изначально ненадежной (ненадежные начальные данные) или стать таковой в СППР. Надежность зависит от надежности технического и программного оборудования и качества работы пользователей (операторов и др.). В общих чертах, информационная система является надежной, если она в нужное для пользователя время находится в рабочем состоянии, а при выполнении возложенных на нее функций в течение необходимого промежутка времени сохраняет установленные значения эксплуатационных показателей. Надежность зависит от состояния технического оборудования (поломки и программные ошибки могут уменьшить вероятность получения правильных результатов). Такие ошибки допускаются при создании (проектировании) программ, т. е. надежность используемой программы уменьшают проектные ошибки, которые могут быть замечены, найдены и исправлены. Используемое программное оборудование не изнашивается, количество ошибок в нем уменьшается, поэтому с течением времени надежность программ не только не уменьшается, но и увеличивается.

Цифровое представление информации. Необходимую информацию целесообразно представлять в цифрах. Цифровую информацию легче обработать на разных уровнях, связать с другими данными, произвести различные расчеты и анализ.

Пригодность формы представления данных. Информация в базе данных может быть представлена в цифровом, текстовом, графическом виде, в виде формул, изображения, звука, объединенной. Поскольку с помощью таких разных форм представления данных можно по-разному отобразить один и тот же объект, необходимо выбрать наиболее эффективный вид.

Соотношение полезности и стоимости данных. В базе данных должны быть представлены данные, которые, будучи использованы для принятия решений, окупятся бы. Создавая или дополняя базу данных, следует принимать во внимание необходимые расходы, время, квалификацию специалистов и получаемую из этого пользу (дополнительная прибыль, уменьшенная себестоимость, сэкономленное время). Не стоит перегружать базы данных бесполезной для рассматриваемых объектов информацией.

Полезность информации, формируемой для принятия решений, можно связывать с поиском оптимальных решений и оптимальностью. Характеристика оптимальности информации может трактоваться аналогично случаю с характеристикой оперативности. Оптимальной может называться информация, получаемая методами оптимизации (информация, которая указывает на оптимальное решение при определенных условиях), для которых требуется достаточно много компьютерного времени.

Можно выделить и другие характеристики информации для управленческих решений. Однако некоторые из них могут быть связаны с уже выделенными характеристиками или к ним могут предъявляться однозначные требования. Например, адекватность информации в определенной степени может быть охарактеризована ее достоверностью, поскольку ее можно измерять степенью или уровнем соответствия реальной ситуации или процессу. Адекватность также может быть связана с своевременностью: с увеличением промежутка времени между реально происходящими процессами и получением отображающей их информации уменьшается адекватность и своевременность такой информации.

Сама по себе проблема оценки издержек информации может быть связана с получением информации как соответствующего ресурса. С этой точки зрения можно говорить о временных и денежных издержках на получение начальной информации, ее сохранение в базе данных и обработку в соответствии с выбранной технологией с целью получения необходимых для решений информационных сообщений. Такие вопросы связаны с эффективностью информационных систем и рассматриваются отдельно.

Для того, чтобы основательно оценить информацию (информационные услуги), следует установить расценки на информацию или предлагаемые информационные услуги и с точки зрения пользователя определить пользу, достижимый положительный результат, получаемый при использовании такой информации. О необходимости подобной информации можно судить, сравнив ее пользу с издержками, необходимыми для ее получения. В таком случае возникают вопросы измерения и оценки воздействия информации (ее польза и ценность) на результаты деятельности соответствующих людей. Оценка информации должна быть тесно связана с другими работами по совершенствованию управленческой и административной деятельности.

2.1.3.2. Базы данных

Существует несколько трактовок базы данных (БД). БД – это совокупность вместе хранимых, связанных между собой данных, т. е. информационных объектов, предназначенных для обработки на компьютере. Второе понятие БД шире – это сборник данных и программ, производящих операции по обработке этих данных. В стандартах по информационным технологиям базой данных называется сборник данных, упорядоченный согласно концептуальной структуре, которая описывает характеристики этих данных и соотношения между их соответствующими сущностями, которые поддерживают одну или несколько прикладных программ. Для определения, создания, упорядочения, контроля, управления и использования баз данных создаются системы управления базами данных (СУБД), основой для которых служит соответствующее программное оборудование, предназначенное для записи, коррекции, поиска данных и т. п. Кроме того, некоторые воспринимают базы данных почти как самостоятельные системы, как банки данных: БД называется система информационных, математических, языковых, организационных, программных и технических средств, которая с учетом хранимых данных и принимающего участие в технологическом процессе персонала предназначена для централизованного накопления данных с целью получения необходимой на данный момент информации (Adomavicius 1998).

Базы данных, будучи информационной моделью в конкретной области, не зависят от конкретных систем поддержки принятия решений. Те же самые базы данных, находящиеся в разных местах (даже удаленные одна от другой на множество километров) могут использоваться разными системами поддержки принятия решений. Данные могут быть внутренними, внешними и личными.

Внутренние данные характеризуют деятельность организации и выполняемые проекты. Это могут быть объемы выполненных работ, прибыль, расходы организации, технические и экономические характеристики выполняемых проектов и т. п.

Внешние данные охватывают все пригодные базы данных, существующие в мире, информацию из интернета, книги, журналы, государственные документы, законы, нормы, газеты и т. п. Эти данные должны быть электронными, а СППР должны иметь сравнительно несложное присоединение к ним. Например, используя LOTUS Notes, в интернете можно эффективно искать необходимую информацию, а, найдя ее, включить в базу данных. СППР могут использовать не только находящиеся в интернете данные, но и имеющиеся в нем аналитические средства. Например, в интернете имеются аналитические средства, могущие предоставить информацию о возможности и условиях предоставления кредитов различными финансовыми учреждениями, а также средства, рассчитывающие процентные ставки. Кроме того, в Интернете имеются аналитические средства, предоставляющие информацию о колебании курса различных валют в течение последних десятилетий.

Большинство организаций располагают также частными данными, которые публично не разглашаются. Например, это может быть информация, которая предоставляет им стратегическое преимущество по сравнению с конкурентами.

2.1.3.3. Структуры баз данных и управление ими

Для успешной работы пользователя на компьютере, сообщения с базами данных необходимо специальное программное оборудование. Такое программное оборудование, предназначенное для создания, хранения и обработки разными способами баз данных, называется системой управления базами данных (СУБД). Главнейшими функциями системы управления базами данных являются проектирование структуры базы данных; пополнение, хранение, редактирование базы данных; пересмотр, поиск, сортирование и другие виды управления данными; создание прикладных программ пользователя; создание отчетов (Adomavicius 1998).

Проектировщики, производители, сметчики и другие специалисты, находящиеся в один и тот же момент времени в разных местах, пользуясь услугами разных баз данных, могут пользоваться той же самой системой поддержки принятия решений и проектировать тот же объект. Это позволяет спроектировать объект с меньшими затратами. Аналогичная коллективная работа специалистов может происходить в самых разных сферах.

Анализируя пригодность структур баз данных для систем поддержки принятия решений, по типу решаемой проблемы можно судить о разной степени эффективности их использования. Существуют три фундаментальные структуры базы данных: иерархическая, сетевая и реляционная.

Иерархическая структура базы данных – это структура типа корневого ориентированного дерева, в которой данные нижнего уровня подчинены данным высшего уровня. К примеру, в базе данных собраны сведения о слу-

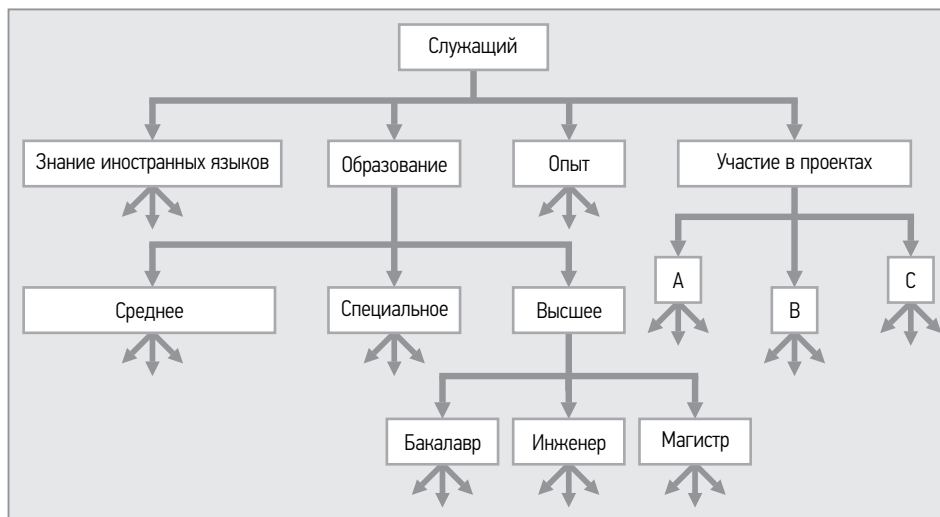


Рис. 2.1. Иерархическая структура базы данных

жащих строительной организации (Рис. 2.1). Пользуясь такой базой, можно легко получить информацию о каждом служащем организации. Однако в такой базе данных трудно найти горизонтальные связи между отдельными данными. Например, лицо, принимающее решения, для работы за рубежом хочет собрать группу людей, имеющих специальность инженера-строителя и знающих английский язык. Пользуясь иерархической структурой базы данных, получить такую информацию будет сложно.

Сетевая структура базы данных является более гибкой, чем иерархическая. Это структура данных, представленная в виде ориентированного графа, каждый узел которого может иметь более чем одну связь. К примеру, в базе данных имеется информация о двух группах проектировщиков в организации, которые проектируют три дома (Рис. 2.2). Из Рис. 2.2 видим, что две группы проектировщиков (A_1 и A_2) проектируют три дома (P_1 , P_2 и P_3). В каждой группе проектировщиков по три работника (A_{11} , A_{12} , A_{13} , A_{21} , A_{22} , A_{23}). Дом P_1 проектируют проектировщики A_{11} и A_{21} , дом P_2 – проектировщики A_{12} и A_{22} , а дом P_3 – проектировщики A_{13} и A_{23} . В сетевой

	Проектирующая группа A_1	Проектирующая группа A_2
Проект P_1	A_{11}	A_{21}
Проект P_2	A_{12}	A_{22}
Проект P_3	A_{13}	A_{23}

Рис. 2.2. Сетевая структура базы данных

структуре базы данных связи возможны между двумя типами данных (в данном примере – между проектами и группами проектировщиков). Аналогичной может быть зависимость между поставщиками и товарами, но не между поставщиками, товарами и базами данных.

В настоящее время структура реляционных баз данных наилучшим образом отвечает требованиям, предъявляемым системами поддержки принятия решений. В реляционной базе данных информация сохраняется в виде таблиц. Каждой таблице присваивается имя, под которым она хранится во внешней памяти компьютера как отдельный файл. Их между собой логически связывают общие индексы таких таблиц. Таким образом, логически соединенная совокупность таблиц и составляет реляционную модель. Рассмотрим, к примеру, реляционный фрагмент базы данных для стен (Рис. 2.3). В первой

Значения показателей, которые характеризуют альтернативные варианты стен							
Индексы стен	Стоимость	Теплопроводность	Звуко-изоляция	Вредное воздействие материалов на здоровье	Эстетичность	Долговечность	Комфортность
001	k_1	$\check{s}_1$	g_1	m_1	e_1	i_1	f_1
002	k_2	$\check{s}_2$	g_2	m_2	e_2	i_2	f_2
...	...	...	...	...	...	...	...
00n	k_n	$\check{s}_n$	g_n	m_n	e_n	i_n	f_n

Согласованность стен с другими конструктивными решениями			
Индексы стен	Окна	...	Крыша
001	$l_{11} \ l_{21} \dots l_{m1}$	...	$t_{11} \ t_{21} \dots t_{m1}$
002	$l_{12} \ l_{22} \dots l_{m2}$	...	$t_{12} \ t_{22} \dots t_{m2}$
...	...	...	...
00n	$l_{1n} \ l_{2n} \dots l_{mn}$	...	$t_{1n} \ t_{2n} \dots t_{mn}$

Данные о производителях, поставщиках и продавцах рассматриваемых стен			
Индексы стен	Производители	Поставщики	Продавцы
001	$g_{11} \ g_{21} \dots g_{m1}$	$t_{11} \ t_{21} \dots t_{m1}$	$d_{11} \ d_{21} \dots d_{m1}$
002	$g_{12} \ g_{22} \dots g_{m2}$	$t_{12} \ t_{22} \dots t_{m2}$	$d_{12} \ d_{22} \dots d_{m2}$
...	...	...	...
00n	$g_{1n} \ g_{2n} \dots g_{mn}$	$t_{1n} \ t_{2n} \dots t_{mn}$	$d_{1n} \ d_{2n} \dots d_{mn}$

Рис. 2.3. Фрагмент структуры реляционной базы данных для стен

таблице Рис. 2.3 видим рассматриваемые альтернативы стен, которые охарактеризованы значениями количественных и качественных показателей. Во второй таблице представлены данные о согласованности рассматриваемых стен с другими конструктивными решениями. В третьей таблице представлена информация о производителях и продавцах таких стен. Все три таблицы связаны между собой индексами стен. Например, желая для конкретного проектируемого дома подобрать эффективные стены, можем это сделать, пользуясь такими таблицами.

Системы управления базами данных не являются изолированными ни одна от другой, ни от других прикладных программ. Существуют различные средства, помогающие отдельным СУБД сообщаться между собой и поддерживать связь с другими программами и системами. По объему СУБД можно подразделить на большие (очень сложные) (DB2, Oracle, COBOL, Sybase, Informix, SQL Server, IMS, Ingres), средние (менее сложные) (Foxpro, Access, Paradox, Clipper, Clarion, dBase) и малые системы, которых в данное время насчитывается более 50 (Adomavičius 1998).

2.1.3.4. Возможные критерии оценки альтернатив

В этом подразделе рассмотрим возможные критерии оценки альтернатив на примере здания.

Многие желающие приобрести дом главное внимание обращают на цену, другие – на эксплуатационные расходы на отопление, эксплуатацию, ремонт, страхование, различные налоги. Третьих интересует уровень развития инфраструктуры местности (наличие школ, больниц, театров, концертных залов, магазинов, инженерных коммуникаций), экологическое состояние окружающей среды. Четвертые наибольшее внимание уделяют комфортабельности дома. Для большинства понятие комфортабельности дома означает количество комнат, их размер, высоту и планировку помещений, функциональные удобства, пропорциональность помещений, размер кухни, общую площадь квартиры или дома, отсутствие токсичных строительных материалов, тепло- и звукоизоляцию наружных стен, уровень инженерного оснащения и т. д. Однако чаще всего покупатели стремятся комплексно оценить положительные и отрицательные качества дома. Также необходимо обратить внимание на то, что люди в зависимости от собственных потребностей и возможностей при выборе дома зачастую руководствуются разными системами критериев и придают тому же критерию разные значения и значимости.

С целью предоставить потребителю существенную помощь в выборе эффективного здания система поддержки принятия решений должна иметь всестороннюю информацию, охватывающую опыт эксплуатации не только самих зданий, но и аналогичных зданий. Данные могут быть объективными

и субъективными. Объективные данные – это стоимость здания, его размер, год строительства, норма процентных платежей за взятый на покупку или строительство дома кредит, тепло- и звукоизоляция наружных стен, токсичность стройматериалов для проживающих и изменение ее уровня с течением времени. Субъективные данные – это экстерьер здания и его комфортабельность, ландшафт, соседи. Зачастую мнения людей по субъективным вопросам довольно сильно расходятся. С течением времени эти мнения могут меняться. Это не плохо, так как мнения отражают преследуемые людьми цели и возможности.

Пользователь, анализируя альтернативные варианты, должен иметь возможность оперативно получить всестороннюю информацию (количественные и качественные критерии, их значения и значимости с пояснениями), характеризующую рассматриваемые объекты. Например, пользователь должен получить новейшую и исчерпывающую информацию о токсичных стройматериалах, изменении их воздействия с течением времени, отделочных материалах для наружных стен здания, их цене, качестве, долговечности, возможных вариантах страхования здания в разных страховых компаниях и т. п. Также пользователь, опираясь на собственный опыт, потребности и имеющиеся ресурсы, должен иметь возможность уточнить или дополнить критерии, характеризующие рассматриваемые альтернативы, их значения и значимости.

Таким образом, потребитель, пользуясь предоставляемой системой управления базой данных числовой, текстовой, графической, видео- и звуковой информацией, а также самой системой управления базой данных, может составить и всесторонне проанализировать рассматриваемые альтернативы (комплексно оценить характеризующую их систему критериев, значения и значимости критериев) и принять решение.

2.1.3.5. Банк данных

Действующие в организациях базы данных традиционно удовлетворяют ежедневные потребности организации. Зачастую эти базы данных не могут удовлетворить информационных потребностей СППР, так как в них нет исторических данных об аналогичных ранее осуществленных проектах. Кроме того, данные разных организаций зачастую оказываются в разных операционных системах. Например, данные из баз данных *DB 2*, *Oracle* и *COBOL* может быть сложно объединить с данными баз данных *Sybase* или *Informix*. Обычно потребности типовых баз данных организаций отличаются от потребностей баз данных СППР. Применять типовые базы данных организаций для выполняемого СППР анализа также проблематично из-за неэффективности их размеров и структур. В связи с этим базы данных органи-

заций зачастую невозможно напрямую применить для потребностей СППР. Для того, чтобы эффективнее применить информацию баз данных, иногда следует ее обобщить, выполнить анализ. Поэтому СУБД должна обеспечить проведение обобщающих математических и статистических вычислений.

Банк данных – это СУБД с реляционными базами данных, имеющих сотни таблиц, позволяющих выполнять поиск в базах данных, просматривать данные, сортировать и выполнять иные операции в разных форматах. Банк данных создается следующим образом. Необходимые данные выбираются из различных источников данных. Упорядоченные данные заносятся в реляционные таблицы и готовятся к использованию. Зачастую при практическом применении созданного и рационализированного банка данных сильно возрастает объем данных. Например, поставщик имеет склады, в которых находится около 300 000 единиц различных изделий. Эти изделия вывозятся, и каждую неделю завозятся новые. Информация об этих товарах в СППР должна храниться в течение двух лет. В таком случае обслуживающая поставщика СППР в своей памяти должна постоянно хранить более 30 миллионов подробных записей. Сотрудники организации постоянно накапливают, ищут, сортируют, пересчитывают данные, переводят информацию о товарах из одной категории в другую, выполняют и другие операции. Цель системы – на все заявки ответить в течение 4 секунд. Однако при подготовке больших отчетов и предоставлении рекомендаций (на какое место какого склада складировать конкретный товар, какого товара и сколько заказать и т. п.) СППР этот процесс осуществляет за 30–40 секунд. При росте объемов данных на складе следует пользоваться новыми форматами спроса и синтаксиса. Этой цели хорошо соответствуют интеллектуальные агенты.

Интеллектуальные агенты (фильтры, триггеры и т. п.) – это программное средство, которое по указанию потребителя выполняет специфическое, повторяющееся задание. Например, применяемые в системе электронной почты интеллектуальные агенты по указанию потребителя сортируют и ранжируют по приоритетам полученную электронную почту в соответствии с отправителем или тематикой. Аналогично записи баз данных могут сортироваться по алфавиту или цифровому ряду в порядке увеличения или уменьшения значения. Интеллектуальные агенты также применяются при поиске потребителем необходимых данных в реляционных базах данных, при анализе и определении их тенденций. Кроме того, имеется возможность найти в базе данных или не пропустить в нее некорректные или не соответствующие допустимым значениям данные (когда конкретные показатели достигают оговоренного значения). Также контролируется достоверность данных.

2.1.4. База моделей и управление

2.1.4.1. Дименсии моделей

Модель – это схематическое, абстрактное обозначение объекта, тождественно имитирующее его структуру или его функционирование. Система поддержки принятия решений может охватывать множество моделей. Эти модели могут быть как в самой СППР, так и за ее пределами. Модели можно выразить тремя дименсиями: в виде предъявления, времени, методологии (Рис. 2.4).

По предъявлению модели можно подразделять на количественные и качественные. Качественные модели (экспертные, многокритериальные) опираются на субъективные мнения, опыт, оценки экспертов. При оценке разными специалистами одних и тех же качественных характеристик того же объекта зачастую получаются разные результаты. Это обуславливается неодинаковым опытом, образованием специалистов, целями, имеющимися возможностями и т. п. Полученные данные можно сделать более объективными с помощью методов экспертных оценок. Количественные модели (статистические, бухгалтерские) отражают объективные свойства рассматриваемых объектов, не зависящие от субъективных оценок специалистов. Эти свойства объектов можно непосредственно выразить в физических единицах измерения (денежных единицах, килограммах, метрах, градусах, процентах, соотношениях и т. п.). Как качественные, так и количественные модели имеют свои положительные и отрицательные стороны. Количественные модели отражают рассматриваемые объекты объективно, однако зачастую не всесторонне. Качественные модели, наоборот, действительность отражают субъективно, однако полнее. Поэтому рациональность применения количественных и качественных методов подчас зависит от конкретной ситуации принятия решений. Чаще всего при принятии решения необходимо применять количественные и качественные модели в ком-

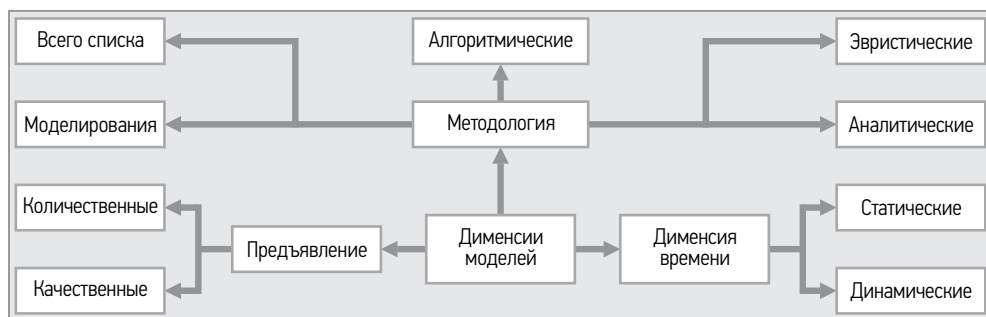


Рис. 2.4. Дименсии моделей

плексе. Например, анализируя общий уровень комфортабельности здания, лучше всего применять качественные методы исследования. Однако, анализируя, сколько средств будет затрачено на весь процесс существования здания (покупку (строительство) здания, его эксплуатацию и ремонт, затраты на страхование, налоги и т. п.), лучше применять количественные методы.

По дименсии времени модели подразделяются на статические и динамические. В статических моделях считается, что рассматриваемые свойства объекта с течением времени не меняются. В динамических моделях учитывается изменение свойств рассматриваемого объекта с течением времени.

По методологии модели подразделяются на модели всего списка, алгоритмические, эвристические, моделирования, аналитические.

При применении *модели всего списка* собирается и оценивается информация обо всех рассматриваемых объектах. Это очень трудоемкий и дорогостоящий метод. Он применяется при переписи населения. С нейронными сетями он может быть применен в целях установления украденных кредитных карточек. Например, люди пользуются кредитными карточками при покупке типичных продуктов или типичных видов услуг. Если кредитные карточки начинают использовать для покупки в принципе нетипичного набора продуктов или нетипичного вида услуг, методом всего списка через нейронные сети можно установить, что кредитная карточка украдена, и прекратить ее платежеспособность. Зачастую система нейронных сетей фиксирует факт кражи кредитной карточки раньше, чем ее владелец.

Алгоритмические модели (например, методы исследования операций) применяются при расчете от начала до конца (от записи начальных данных до получения искомого результата или преследуемой цели). На основе этих моделей путем итерационного (повторного) расчета определяются лучшие значения конкретных характеристик (функции цели) рассматриваемого объекта. В качестве параметров моделирования принимаются ограничения по времени, денежным средствам, техническим и иным критериям.

Для решения проблем, неразрешимых алгоритмически, применяются *эвристические (искусственного интеллекта) модели*. Эвристические модели помогают уменьшить число вариантов поисков при желании представить решение или вывод. Эвристика является важнейшей частью искусственного интеллекта и экспертных систем.

Моделированием решаются проблемы, которые невозможно исследовать на основании математического анализа. Благодаря применению этих моделей, создается адекватная, типовая ситуация рассматриваемого объекта. Повторяя возможные состояния объекта, можно экспериментировать и раскрывать способы улучшения действия системы. Такой способ моделирования часто применяется при исследовании проблем хранения и обслуживания запасов.

В начале *аналитического моделирования* выполняется общий анализ рассматриваемого объекта, а затем объект дробится на части и по отдельности исследуются составные элементы. Позже определяются связи составных элементов объекта, зависимости. Статистический анализ может быть хорошим примером аналитического моделирования.

2.1.4.2. Система управления базой моделей

Система управления базой моделей создает для пользователя (потребителя) хорошие условия для пользования библиотекой моделей. Библиотека предоставляет ему возможность пользоваться широким спектром статистических, финансовых, управленческих и других моделей для решения конкретных проблем. Пользователь может выбрать конкретную модель, найдя мышью соответствующую пиктограмму. Как система управления базой моделей, так и каждая модель имеет свое меню команд. Список команд меню подчас бывает подразделен на группы команд по смыслу и выполняемым действиям.

Рассмотрим действие системы управления базой моделей на примере созданной авторами «Многокритериальной СППР тепловой реновации зданий». Система управления базой моделей многокритериальной СППР тепловой реновации зданий включает в себя следующие предлагаемые авторами модели:

- модель создания альтернатив наружных ограждающих конструкций здания;
- модель определения начальных значимостей критериев методами экспертных оценок;
- модель определения значимости критериев;
- модель вариантного проектирования реновации здания;
- модель многокритериального анализа проектов и определения приоритетности;
- модель определения степени полезности проектов;
- модель предоставления рекомендаций.

По этим моделям автоматизированным способом можно составить десятки тысяч рассматриваемых альтернатив, выполнить их многокритериальный анализ и выбрать наиболее эффективные варианты. Библиотека системы управления базой моделей приведена на Рис. 2.5.

На основании системы управления базой моделей пользователи в зависимости от своих потребностей применяют разные модели. При использовании системы управления базой моделей результаты расчета одних моделей (определение начальных значимостей критериев) становятся исходными данными для расчета других моделей (вариантное проектирование реновации здания; многокритериальные анализы проектов), а результаты

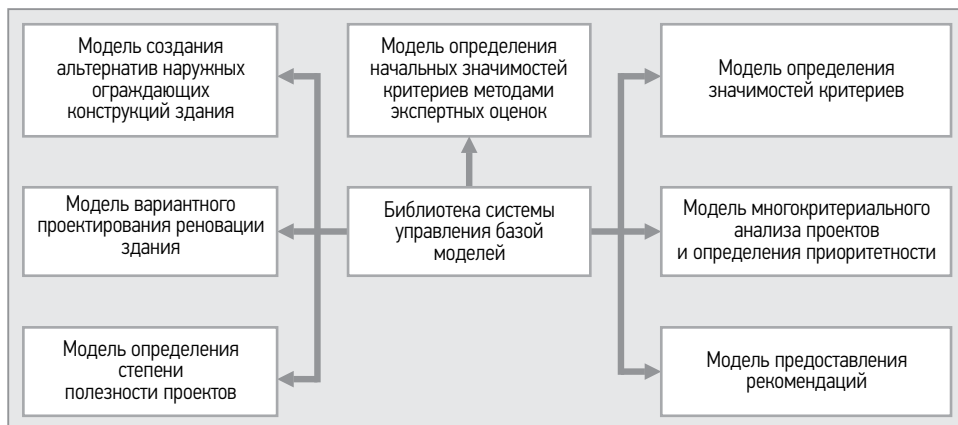


Рис. 2.5. Библиотека системы управления базой моделей многокритериальной СППР реновации зданий

расчетов этих моделей становятся исходными данными расчетов следующих моделей (определение степени полезности проектов; предоставление рекомендаций).

Упомянутые модели библиотеки системы управления базой моделей далее вкратце будут рассмотрены на примере модели создания альтернатив внешних ограждающих конструкций здания.

2.1.4.3. Модель создания альтернатив

Модель создания альтернатив наружных ограждающих конструкций формирует варианты (матрицы принятия решений) на основании пяти этапов.

1. На экране дисплея приводятся наружные ограждающие конструкции здания, которые можно использовать для тепловой реновации зданий (Рис. 2.6).

При выполнении тепловой реновации здания выясняют у пользователя, какие наружные ограждающие конструкции здания он хотел бы проанализировать. Предположим, что пользователь хочет проанализировать все наружные ограждающие конструкции здания, имеющиеся в базе данных. В этом случае СППР поочередно (начиная с наружных стен и кончая стенами подвала) помогает пользователю формировать возможные наружные ограждающие конструкции здания.

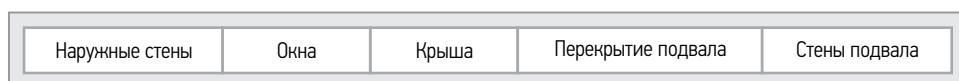


Рис. 2.6. Меню наружных ограждающих конструкций здания

Далее до 4-го этапа формируется информация (Рис. 2.7), исчерпывающе характеризующая каждую наружную ограждающую конструкцию. Эти этапы в дальнейшем приведены в качестве примера при рассмотрении создания альтернатив наружных стен.

2. На экране дисплея приводится характеризующая наружные стены система критериев и разъяснения по каждому критерию (какие свойства этого критерия рассматриваются) в концептуальной форме (цифровой, текстовой, графической, в виде формул, видеозаписей) (Рис. 2.8).

Для дальнейшего анализа пользователь подбирает наиболее приемлемую систему критериев. При необходимости пользователь может ввести дополнительные критерии. Выбранная система критериев (x_m) сохраняется в памяти компьютера.

3. На экране дисплея приводятся предлагаемые экспертами начальные единицы измерения критериев и значимостей. Также указываются причины, по которым были предложены конкретные значимости и единицы измерения (Рис. 2.9).

Пользователь при желании может откорректировать предлагаемые экспертами единицы измерения и начальные значимости. При введении но-

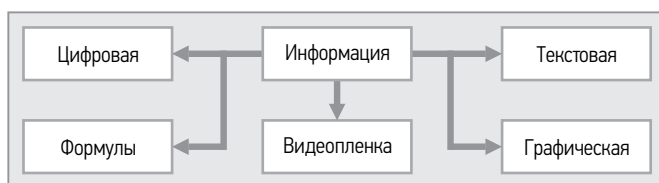


Рис. 2.7. Количественная и концептуальная информация, формируемая во время диалога пользователя с СППР и исчерпывающе характеризующая наружные ограждающие конструкции здания

Система критериев, характеризующая наружные стены	Концептуальная информация, характеризующая критерии
• стоимость (x_1),	$\check{z}_1$
• срок самоокупаемости (x_2),	$\check{z}_2$
• теплосопротивление (x_3),	$\check{z}_3$
• звукоизоляция (x_4),	$\check{z}_4$
• оценка эстетичности вида (x_5),	$\check{z}_5$
• вредное воздействие на здоровье (x_6),	$\check{z}_6$
• долговечность (x_7),	$\check{z}_7$
• эксплуатационные расходы (x_8),	$\check{z}_8$
• комфортабельность (x_9)	$\check{z}_9$

Рис. 2.8. Меню критериев, характеризующих наружные стены

вых критериев пользователь самостоятельно присваивает им единицы измерения и начальные значимости. Эта информация сохраняется в памяти компьютера.

4. На экран дисплея выводится графическая (видовая) часть (G_i) альтернативных вариантов наружных стен: значения критериев (X_{ij}), характеризующих варианты, причины (P_{ij}), оказывающие влияние на определение значений качественных критериев (Рис. 2.10). Пользователь с учетом своих пожеланий и возможностей выбирает альтернативные варианты, которые будет рассматривать в дальнейшем. В зависимости от преследуемых им целей, возможностей и приведенных пояснений (мотивации принятия конкретного значения качественных критериев) он может менять значения качественных критериев. При введении дополнительных критериев пользователь вводит характеризующие их значения критериев. Таблица сохраняется в памяти компьютера.
5. Пользователем на 1–4 этапах была сформирована в памяти компьютера вся цифровая, текстовая, графическая (видовая) информация, а также информация в виде формул, которая всесторонне характери-

Критерии	Единицы измерения критериев	Предлагаемые экспертами начальные значимости критериев	Мотивация принятия названных единиц измерения и значимостей
x_1	d_1	q_1	s_1
x_2	d_2	q_2	s_2
...	...	...	...
x_m	d_m	q_m	s_m

Рис. 2.9. Меню единиц измерения и значимостей критериев

Альтернативные варианты	Графическая (видовая) часть (G_i) альтернативных вариантов	Значения (X_{ij}) критериев, характеризующих альтернативные варианты	Причины (P_{ij}), оказывающие влияние на определение значений качественных критериев
X_1	G_1	$X_{11} X_{21} \dots X_{n1}$	$P_{11} P_{21} \dots P_{n1}$
X_2	G_2	$X_{12} X_{22} \dots X_{n2}$	$P_{12} P_{22} \dots P_{n2}$
...	...	...	...
X_m	G_m	$X_{1m} X_{2m} \dots X_{nm}$	$P_{1m} P_{2m} \dots P_{nm}$

Рис. 2.10. Меню графической (видовой) части и значений критериев альтернативных вариантов

зует альтернативные варианты конкретной рассматриваемой наружной ограждающей конструкции. Таким образом формируется матрица (Рис. 2.11) принятия решений конкретной рассматриваемой наружной ограждающей конструкции.

Если пользователь дополнительно вводит альтернативные варианты, которых не было в базе данных наружных ограждающих конструкций, в матрицу принятия решений следует ввести всесторонне характеризующую их концептуальную и количественную информацию.

6. Аналогичным образом (как на 1–5 этапах) формируются матрицы принятия решений других рассматриваемых наружных ограждающих конструкций.

Количественная информация, характеризующая наружные ограждающие конструкции									
Рассматриваемые критерии	*	Значимость	Единица измерения	Рассматриваемые альтернативы					
				x_1	x_2	...	x_j	...	x_n
Количественные критерии	$\check{z}_1$	q_1	d_1	x_{11}	x_{12}	...	x_{1j}	...	x_{1n}
	$\check{z}_2$	q_2	d_2	x_{21}	x_{22}	...	x_{2j}	...	x_{2n}
	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	$\check{z}_l$	q_l	d_l	x_{l1}	x_{l2}	...	x_{lj}	...	x_{ln}
	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	$\check{z}_t$	q_t	d_t	x_{t1}	x_{t2}	...	x_{tj}	...	x_{tn}
Качественные критерии	$\check{z}_{t+1}$	q_{t+1}	d_{t+1}	x_{t+11}	x_{t+12}	...	x_{t+1j}	...	x_{t+1n}
	$\check{z}_{t+2}$	q_{t+2}	d_{t+2}	x_{t+21}	x_{t+22}	...	x_{t+2j}	...	x_{t+2n}
	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	$\check{z}_j$	q_j	d_j	x_{j1}	x_{j2}	...	x_{jj}	...	x_{jn}
	...	...	...	...	...	...	...	...	...
		q_m	d_m	x_{m1}	x_{m2}	...	x_{mj}	...	x_{mn}
Концептуальная информация, характеризующая наружные ограждающие критерии									
K_k	$K_{\check{z}}$	K_q	K_m	K_1	K_2	...	K_j	...	K_n

* Знак $\check{z}_1$ (+ (–)) обозначает, что соответственно большие (меньшие) значения критериев в большей степени соответствуют требованиям заказчика.

Рис. 2.11. Матрица принятия решений наружной ограждающей конструкции

2.1.5. Система управления электронной почтой

Система управления электронной почтой является относительно новым элементом систем поддержки принятия решений. Она дает возможность использовать электронную почту и результаты деятельности электронных дискуссионных групп как источник данных, а также базы данных интернета и другие электронные данные и средства для принятия решений. Например, в интернете имеются каталоги различных изделий с исчерпывающей информацией об их технико-экономических показателях, а также адреса производителей и поставщиков. Потребители, пользуясь различными средствами поиска, легко могут отыскать разные варианты нужных товаров и выбрать желаемые.

В последние годы электронная почта успешно заменяет встречи, телефонные звонки, почту. Она полезна в целях оперативного получения новейшей информации о решениях, удобна тем, что пользователь может выслать и прочитать информацию в удобное для него время. Если электронная почта интегрирована в СППР, принимающее решения лицо легко может вводить полученные им документы, таблицы, графические данные, другую информацию в СППР.

Электронная почта не всегда полностью удовлетворяет потребности в получении информации. В таком случае может быть применен другой компонент системы управления электронной почтой – электронные дискуссионные группы. Находящиеся одновременно в разных местах пользователи, удаленные друг от друга иногда на тысячи километров, сидя у компьютеров, во время электронных дискуссий (в виде видео- или аудиоинформации, телеконференций) могут получить интересующую их информацию. Это недорогое средство получения информации. Например, для участия в телеконференциях необходимо дополнительно иметь микрофон, звуковую плату, динамики и телекамеру.

Участвуя в электронных дискуссионных группах, можно самому предоставлять и получать от других различную информацию (объявления, статьи, отзывы на них). Тематика электронных дискуссий обширна. Они могут быть разного уровня детализации (общей, более конкретной и очень дискретной тематики). Часто при рассмотрении конкретных проблем в электронных дискуссионных группах участвуют все заинтересованные группы: заказчики, производители, поставщики, собственники и т. д. В таком случае заинтересованным группам полезно проанализировать тот же объект в разных аспектах и получить всестороннюю информацию.

2.1.6. Интерфейс пользователя

Интерфейс пользователя является одной из важнейших частей системы поддержки принятия решений. Зачастую пользователь на основе возможностей, предоставляемых интерфейсом пользователя, судит об эффективности самой системы поддержки принятия решений. Интерфейс пользователя помогает эффективнее использовать данные и модели, увеличивает эффективность и частоту применения конкретной СППР. Интерфейс пользователя можно анализировать, опираясь на его компоненты (рабочий язык, язык представления, базу знаний) и способ взаимодействия. Проанализируем их.

Рабочий язык интерфейса пользователя идентифицирует форму требований ввода/вывода в СППР лиц, принимающих решения. Возможны разные двусторонние информационные обмены между пользователем и СППР. В системах принятия решений традиционно используется пять типов рабочих языков:

- меню;
- команд;
- вопросов-ответов;
- ввода-вывода;
- натурального языка.

Когда интерфейс используется в *форме меню*, на экран дисплея выводится список возможностей (функций, команд, операций, режимов, советов, результатов), которые пользователь системы может выбирать для своей работы. Список команд меню часто бывает подразделен на группы команд по смыслу и выполняемым действиям. Меню могут быть в виде окна, контекста, средств, управления. Пользователь, пользуясь интерфейсом в виде меню, может выбрать для действия системы разные способы: мышь, клавиши указателей и «Enter»; нажатие первой буквы команды, а в некоторых типах сенсорных терминалов – палец или стержень, в системах речевого ввода – микрофон (соединенный с компьютером). При использовании меню с сотнями возможных выборов необходимо организовать их так, чтобы они были представлены в виде частей понятного размера. Например, иерархические меню организовать по иерархии и для выбора каждой единицы меню это меню заменяется другим меню, принадлежащим вторичной группе. Пользование многооконной системой позволяет избежать некоторых проблем при передвижении по структуре меню. Вместе с окном меню может быть открыто и другое окно, которое свидетельствует об иерархии меню. Вместе с возможностью определить свое место в иерархии меню пользователи должны иметь возможность двигаться дальше, указав, какое следующее меню должно быть открыто. Таким образом могут быть выполнены большие скачки из одной части иерархии в другую.

Интерфейс команд требует, чтобы пользователь ввел в систему команду текста. Команда может быть в форме вопроса, ввода какой-либо подсистемы команд или может вызвать последовательность других команд. Для неопытных пользователей интерфейс команд нерационален, так как довольно много времени тратится на изучение языка команд. Поэтому для неопытного пользователя интерфейс на основе меню (или иногда интерфейс натурального языка) является наилучшим видом интерфейса. Опытные компьютерные пользователи иногда отдают предпочтение командному интерфейсу, так как он помогает быстрее взаимодействовать с компьютером. Обычно в системах поддержки принятия решений интерфейс команд используется вместе с интерфейсом меню. В этом случае получается рациональное сочетание гибкости разных интерфейсов, мощи и простоты в использовании.

В случае использования *формата вопрос-ответ* ответы пользователя на вопросы СППР направляют диалог в желательное русло. Пользователь также может задавать вопросы.

Формат ввода-вывода может вывести на экране дисплея множество форм, в которых определенные места заполнены, а другие, выделенные, места должен заполнить пользователь (Рис. 2.12). Например, проектировщик, запроектировавший с помощью СППР здание, хочет заказать необходимые для строительства этого здания материалы и конструкции. В этом случае пользователь может получить необходимую информацию из спецификаций проекта и представить ее в приемлемой для поставщика конкретной форме заказа стройматериалов и конструкций. Заполненную форму можно непосредственно передать из компьютера поставщику. Зачастую заполнение форм для заказа строительных материалов и конструкций для поставщика

Дата заказа:		
Адрес покупателя:		
Нажав F2, получите исчерпывающую информацию о поставщиках, поставляемых ими материалах и конструкциях		
Номер заказа:		
Название товара	Шифр товара	Количество

Рис. 2.12. Фрагмент формата ввода-вывода

непосредственно связано с проектированием здания. При изменении объемно-планировочных решений здания, необходимых конструкций и материалов автоматически меняются данные в форме заказа. Так как проектировщики и архитекторы одни материалы и конструкции из-за лучшего соотношению их качества и стоимости ценят выше, чем другие, то они с помощью СППР могут довольно эффективно выполнить анализ соотношения качества и стоимости объемно-планировочных, конструктивных и иных решений альтернативных вариантов и выбрать наиболее эффективные решения. Эта система также предоставляет информацию о тех необходимых материалах и конструкциях, которые не попали автоматически из спецификаций проекта в форму заказа.

Интерфейс натурального языка дает возможность пользователю и СППР взаимодействовать на натуральном языке. Поэтому при пользовании непривычными терминами или акцентами (к примеру, при использовании системы в международном масштабе) у пользователя могут возникнуть трудности. С другой стороны, интерфейс натурального языка бывает полезен тем пользователям, которые не могут воспользоваться другими механизмами ввода либо они в той ситуации нерациональны.

Если рабочий язык выражает взаимодействие пользователей с компьютерами, то на языке подачи компьютер выводит результаты выполненного СППР анализа в приемлемой для пользователя форме. Существенные результаты анализа СППР представляются в привлекательной форме в начале анализа, а промежуточные результаты расчетов – в конце. Одни результаты рациональнее представлять в форме таблиц, другие – в виде графиков, диаграмм, текста, иллюстраций и т. д.

Эффективность языка представления СППР повышается, благодаря представлению разных результатов в разных окнах. Расположение одновременно раскрытых окон можно менять автоматически, используя меню. Пользуясь этим меню, расположить окна можно таким образом, чтобы не перекрывались наименования окон, все окна уменьшались до пиктограммы или кнопки на полосе заданий и т. п. Чтобы пользователю было легче работать с СППР, рекомендуется графическую, табличную, предупредительную, вспомогательную и иную типичную информацию того же вида, аналогичной формы, цвета и записей помещать в одном и том же месте экрана дисплея. В таком случае пользователь интуитивно быстрее найдет типичную необходимую ему информацию, сэкономит время, достигнет большей четкости в применении СППР. Пользователь, желающий выполнить конкретный анализ проблемы, курсором указывает пиктограмму или кнопку на полосе задания, выбирает и инициирует нужную программу или операцию. Так как анализ одной и той же проблемы можно выполнить разными способами, должны быть предусмотрены разные возможности анализа проблемы.

Для пользователя язык представляемой информации должен быть объективным. Степень объективности анализа уменьшается, если пользователю предоставляются не все факторы, характеризующие рассматриваемую проблему. Зачастую уровень объективности предоставляемой пользователю информации зависит от применяемого метода. Например, руководитель проанализировал эффективность двух идентичных заводов по производству бетоносмесительных узлов, опираясь лишь на величину средней производительности. Первый завод изготовил за год 8300, а второй – 6000 бетономешанок. Получается довольно большая разница. Однако с учетом того, что допустимое отклонение равно 2500 и происходит реструктуризация второго завода, такой разрыв в производительности уже не кажется большим. Поэтому СППР, выводя на экране дисплея данные о производительности двух заводов, должна также ознакомить пользователя с дополнительной информацией о возможных отклонениях в производительности и происходящей на втором предприятии реструктуризации. Предоставление информации о деятельности аналогичных предприятий в стране и за рубежом, существующем спросе и предложении, конкурентах и т. д. увеличивает объективность предоставляемой информации. Объективность анализа также можно повысить, благодаря применению наиболее приемлемых моделей анализа. Как видим, уровень объективности анализа проблемы зависит от воздействия разных факторов в течение всего периода времени анализа проблемы.

Пользователю для взаимодействия с системой необходимы инструкции с момента инициирования начала работы системы, выбора опций и внесения изменений и до завершения работы СППР. Инструкции предоставляются пользователю разными способами. Одним из популярных механизмов обучения является обучение на примерах. В этом случае на экране выводится весь процесс конкретного принятия решения со всеми возможностями. Демонстрируются все возможности СППР. Например, большинство пользователей не являются большими знатоками методов и моделей, охватывающих такие области знаний, как статистика, финансы, математическое программирование и т. п. В этих случаях СППР помогает пользователям практически пользоваться этими моделями.

Требования пользователей, предъявляемые к интерфейсу, неодинаковы. Пользователи хотят, чтобы интерфейс пользователя максимально помог им выполнить анализ проблемы и принять решение. Например, по желанию врачей предназначенный для них экран СППР должен напоминать традиционно применяемую лечебную диаграмму. Поэтому существенные потребности пользователя оказывают определяющее воздействие на проектирование интерфейсов пользователей. С целью облегчить работу пользователя с СППР метафоры, отображающие существенные концепции, значения (например, красный крест ассоциируется с медицинским уходом) применяют-

ся для обозначения различных процедур. Цветовые обозначения на экране компьютера по-разному воздействуют на людей разных культур и стран. Например, если красный цвет является значащим для одних народов, то другие воспринимают его равнодушно. Как видим, способы взаимодействия между пользователями и СППР должны быть тщательно спроектированы.

2.2. Системы поддержки групповых решений

По мнению E. U. Choo, W. C. Wedley (1985), при принятии групповых решений приходится сталкиваться с проблемами, возникающими из-за следующих особенностей групповых решений:

- это социальные, а не математические или научные проблемы;
- проблематично придерживаться всех ограничений и требований;
- групповые решения труднее моделировать, нежели негрупповые;
- существует немного методологий, позволяющих проверить верность решений.

2.2.1. Определение системы поддержки групповых решений

Системы поддержки групповых решений (СПГР) охватывают коммуникации, технологии расчета и принятия решений для того, чтобы облегчить группе специалистов формулирование несистематизированных проблем и принятие решения. Цель СПГР – улучшить процесс принятия групповых решений, устранить общие коммуникационные барьеры, применять методы структурного анализа решений и систематически обеспечивать дискуссионную форму, время и содержание. Средства СПГР составляют:

- коммуникационные технологии (пересылка электронных сообщений, местные и удаленные сети и телеконференции);
- компьютерные технологии (операционные системы многих пользователей, базы данных, средства анализа данных и хранение данных);
- технологии поддержки принятия решений (определение распорядка работы, методы моделирования решений (древо решений, анализ риска и методы прогнозирования), структурные методы группы (номинальный метод группы и методы Delphi) и правила рациональных дискуссий группы).

В мире существуют и другие определения систем поддержки групповых решений. По мнению G. P. Huber (1984), СПГР является программным средством, оказывающим помощь группе пользователей, участвующих в мероприятии, на котором принимаются решения. Главная функция СПГР – помочь группе развивать три общих направления деятельности: получение, обмен и использование информации. DeSanctis G., Gallupe R. (1987) опре-

деляют СПГР как интерактивные системы, основанные на компьютерных средствах и способствующие согласованию коммуникационных технологий, технологий по расчету и принятию решений с целью облегчить группе специалистов (пользователей) формулирование и решение неопределенных проблем. Bui T. и Jarke M. (Bui, Jarke 1986) определяют принятие сотрудничающей группой решений как процесс решения проблем, в котором участвуют два или более лица, имеющих свою концепцию и позицию, признающих существование общих проблем и пытающихся с помощью СПГР принять коллективное решение. Примерами СПГР могут служить телеконференции, конференции, осуществляемые по электронной почте, интернетные форумы и т. п.

В научной литературе СПГР классифицируются по-разному. Например, DeSanctis G., Gallupe R. (1987) считают, что СПГР характеризуют системы трех уровней. Системами первого уровня по существу является коммуникационная среда, оказывающая техническую помощь (например, процедуры голосования и ранжирования), благодаря чему устраняются коммуникационные барьеры между членами группы. Системы второго уровня оказывают поддержку при моделировании решений и групповых решениях (таких, как методы полезности многих признаков, «мозговой атаки» и номинальный метод группы), благодаря чему уменьшается неопределенность и повышается точность результатов. Системы третьего уровня являются более сложными и могут охватывать рекомендации экспертов при отборе и группировании правил применительно к принятию решений.

Bui T. и Jarke M. (Bui, Jarke 1986) предложили четыре признака, характеризующих среду, в которой принимаются решения: пространственное расстояние (местное или на удалении); временной промежуток (встречи или переписка); общность целей (сотрудничество или переговоры); структура процесса (демократическая или иерархическая). Jelassi M. и Beauclair (Jelassi, Beauclair 1987) представили три конфигурации СПГР: непосредственное и опосредованное сотрудничество; синхронные или несинхронные сессии; близкие или удаленные конфигурации.

Teng J. и Ramamurthy K. (Teng, Ramamurthy 1993) утверждают, что СПГР по существу зиждется на двух измерениях: поддержке с учетом содержания проблемы и поддержке групповых решений. Поддержка по содержанию проблемы может помочь их пользователям решать существенные проблемы специализированной среды, а поддержка групповому процессу ассоциируется со способностью системы оказывать поддержку процессу сотрудничества и принятия решения или влиянию на него. В предлагаемой двухмерной классификации представляется четырехуровневая поддержка принятия групповых решений: нет поддержки; поддержка коммуникационная; поддержка по созданию структуры процесса; интеллектуальная поддержка.

Осуществляется также четырехуровневая поддержка по содержанию: система поддержки принятия решений (СППР) не оказывает никакой поддержки; конвенционная поддержка СППР; СППР, используемая для принятия решений; применение СППР, ждущихся на знаниях.

2.2.2. Связь между СППР и методом принятия многокритериальных решений

Группа людей, решающих общую проблему, сталкивается с многими трудностями, так как каждый из них воспринимает проблему и видит способ ее решения по-своему. Поэтому в такой обстановке мнения и цели членов группы зачастую не совпадают. Это несовпадение мнений называется межличностным конфликтом (Bogetoft, Pruzan 1991). Масштаб межличностного конфликта зависит от ценностей и целей заинтересованных групп, критериев, применяемых для оценки альтернатив, и их значимостей, недостаточности сотрудничества между членами группы и т. п. Roy B. (1968) разные факторы, обуславливающие конфликты, рассматривает, как различающиеся системы ценностей, например, разные этические и идеологические убеждения, специфические цели или роли в организации. Каким бы ни был характер конфликтующих ценностей, они обычно оказывают на развитие процесса решений такое влияние, какого не ожидали на начальном этапе СППР.

Многокритериальные методы принятия решений могут быть полезным средством при решении различных межличностных конфликтов. Например, когда стремятся к соглашению между членами группы и для этого делаются уступки. Bogetoft P. и Pruzan P. (Bogetoft, Pruzan 1991) утверждают, что в контексте планирования (что является типичной ситуацией принятия групповых решений), даже если формализованный многокритериальный анализ не является составной частью процесса решений, и простое многокритериальное мышление может быть важным для разрешения конфликтов. По их мнению, отсутствие многокритериальной структуры становится очевиднее, когда речь идет о конфликте ценностей, которые возникают между принимающими решения и заинтересованными группами, на которые воздействуют такие решения.

Bui T. и Jarke M. (Bui, Jarke 1986) утверждают, что многокритериальные методы принятия решений создают гибкую структуру при решении трех главных задач СППР: 1 – формировании отношения к проблеме с разных позиций; 2 – обобщении подбора большинства принимающих решение лиц по разным нормам групп; 3 – организации процесса решений. Многокритериальные методы принятия решений позволяют создать простую, но логичную структуру в целях контролировать процесс, а простота результатов, генерируемых многокритериальным методом принятия решений, позволяет

проще передавать, координировать и обобщать индивидуальные анализы в процессе принятия групповых решений (Bui 1987). Jarke M. (1986) утверждает, что методы многокритериального принятия решений могут быть применены как формальные средства для определения выборок, обобщения, согласования и содействия, когда решения принимаются в ситуациях сотрудничества и несотрудничества. Noori H. (1995) признаёт, что с практической точки зрения члены группы конфликтуют из-за межличностных различий и несоответствия целей. Процесс многокритериального анализа СППР является основополагающим аспектом системы, так как предоставляет логичную интегрированную структуру для компромисса, оценки критериев и альтернатив при принятии решения.

Многокритериальным методам принятия решений в контексте групповых решений присущи следующие достоинства (Bui 1987): 1) по своему характеру они интегрируют разные точки зрения на проблему, используя как качественные, так и количественные критерии; 2) интерактивный характер большинства многокритериальных методов принятия решений допускает легко пересмотреть (просмотреть) как индивидуальное, так и групповое понимание проблемы, мнений; 3) многокритериальные методы принятия решений приемлемы как для демократических, так и для иерархических (или бюрократических) групповых решений. Teng и Ramamurthi (Teng, Ramamurthy 1993) утверждают, что интеграция в СППР многокритериальных методов принятия решений содействует пониманию реалий дня лицами, принимающими решения при моделировании.

Choi H. (Choi *et al.* 1994) утверждает, что хорош тот метод решения групповых проблем, который предусматривает больший выбор, предоставляет хорошо сформулированную концептуальную модель и обеспечивает объективное решение.

2.2.3. Применение многокритериальных методов принятия решений при принятии групповых решений

Оценив все известные процессы принятия групповых решений с методологической точки зрения, можно утверждать, что они составляют четыре базовых этапа (Matsatsinis, Samaras 2001):

1. Этап инициирования, когда устанавливаются общие правила процесса решений, которыми следует руководствоваться; определяются возможные альтернативы решений, система критериев, характеризующих эти альтернативы, коэффициенты значимости членов группы, правила принятия решения и взаимоотношений экспертов.
2. Этап определения приоритетов альтернатив, когда каждый член группы называет (непосредственно или опосредованно) устраивающую его

альтернативу решения. Эти альтернативы с применением многокритериального метода решения, принимаемого одним лицом, трансформируются в обобщённую стоимость (например, функцию полезности), которая отражает точку зрения индивида на будущее решение.

3. Этап обобщения подобранных группой альтернатив, когда в целях получения предварительного коллективного решения применяется механизм агрегатирования, каким-либо способом охватывающий и обобщающий индивидуальные мнения.
4. Этап решения конфликтов, когда предпринимаются попытки гарантировать консенсус (единогласное соглашение) или хотя бы уменьшить объем конфликтов между отдельными мнениями. С этой целью обычно используется взаимодействие группы, предусматривающее обмен информацией, или предлагается вернуться к предыдущему этапу (повторное обсуждение проблемы).

Этап решения конфликтов рассматривали многие ученые. Например, Roy B. (1996) утверждает, что в ситуациях с конфликтующими системами ценностей важно не диктовать решение, а постараться выяснить разные вопросы и принять общее решение. Kersten S. (1985) утверждает, что система поддержки групповых решений не должна вынуждать лица, принимающие решение, идти на уступки, однако, с другой стороны, она должна активно использоваться в переговорах при использовании имеющейся информации и принятии решений для всех (или некоторых) лиц, принимающих решения.

Уже создано немало СПГР, таких, как NEGO (Kersten 1987), основанная на сотрудничестве система принятия многокритериального группового решения „Co-op“ (Bui, Jarke 1986; Bui 1987), NEGOPLAN (Kersten *et al.* 1988; Matwin *et al.* 1989), совещательная система поддержки принятия решений PERSUADER (Sycara 1991; Swain 2000), совещательная система поддержки Negoc-JAD (Espinasse, Pauner 1995) и другие. Опишем вкратце некоторые из них.

Bui T. X. и Jarke M. (Bui, Jarke 1986; Bui 1987) представили „Co-op“ – систему принятия многокритериального группового решения на основе сотрудничества, хорошо известную и документированную СПГР в многокритериальном контексте, когда решения принимаются несколькими лицами. Члены группы сотрудничают интерактивно и применяют многокритериальные методы принятия решений. Решения принимаются в шесть этапов. Это определение проблемы, утверждение общих правил группового общения, определение основных критериев и их приоритетности, индивидуальный анализ альтернатив, групповой анализ альтернатив, стремление к соглашению и переговоры. „Co-op“ может быть привлечена для ранжирования альтернатив при применении аналитико-иерархического метода процесса

(Saaty 1980) или для выбора наилучшего решения из множества, благодаря применению метода ELECTRE (Roy 1968).

Переговоры могут проходить в два этапа. Обучаясь, участники формулируют свои предложения, а взаимодействуя, делают уступки либо оказываются в тупике. В случае применения системы NEGOPLAN считается, что проблему принятия решений можно иерархически раздробить, т. е. структуру проблемы решения считать иерархической. Структура решения может меняться при изменении концепции проблемы, окружения или замене оппонента.

2.2.4. Достоинства и недостатки технологии поддержки групповых решений

В процессе существования проекта участвуют многие заинтересованные группы, цели, образование, квалификация, опыт которых зачастую различны. Например, во время проектирования здания заказчик, геодезисты, геологи, архитекторы, конструкторы, инженеры инженерных коммуникаций, технологи, экономисты сообща решают возникающие проблемы. Проектированием руководит главный архитектор (инженер проекта). Хотя он координирует работу всех специалистов, однако многие междисциплинарные вопросы проектирования могут быть решены лишь специалистами конкретных областей. Если общее решение принимает группа специалистов, повышается эффективность проекта, уменьшается противодействие при его реализации.

Применение системы поддержки групповых решений особенно важно, когда работает большая группа людей, преследующих общие цели. При принятии эффективных групповых решений следует применять не только систему поддержки принятия решений, основные части которой кратко описаны в подразделе 1.1, но также программные средства и процедуры, помогающие исключить отрицательные и усилить положительные свойства системы принятия групповых решений. Поэтому система поддержки групповых решений представляет собой гибридную технологию – она соединяет воедино технологии системы поддержки принятия решений и принятия групповых решений. Групповая система поддержки принятия решений состоит из базы данных, системы управления базой данных, базы моделей, системы управления базой моделей, интерфейса пользователя и системы управления почтой. Групповая система поддержки принятия решений обладает множеством достоинств:

- Принимающие решения лица могут сотрудничать, находясь в разных местах, городах или странах. Случается, что не все участники принятия группового решения по ряду причин (участвуют в других совещаниях и др.) могут принять участие в принятии решений в одно и то же время.

- Принимающие решения лица могут участвовать в принятии решения в удобное для них время. Система сохраняет исчерпывающую (со всеми дискуссиями) и с выводами информацию о встрече (концепции, составление альтернатив, оценка и т. п.), поэтому участники принятия решения в любой момент могут получить ее и подключиться к деятельности группы.
- Участники, желающие получить более полную информацию, необходимую для принятия решений, могут получить необходимые документы и сообщения из базы данных общего пользования, а также участвовать в видеоконференциях. Видеоконференции, исключая необходимость физических встреч всех заинтересованных групп, экономят время и уменьшают издержки по проекту.
- Система может помочь оценить результаты опроса экспертов, составить альтернативные варианты и оценить их, применить для анализа количественные и качественные модели.
- Система может помочь при голосовании (например, предусмотреть электронное средство для обработки результатов голосования и предоставления их в графической и цифровой формах).
- Применяемая система сохраняет анонимность участников. Это позволяет демократичнее составлять альтернативы, их анализировать, голосовать, так как в этом случае наибольшее внимание уделяется рациональности замыслов, предложений, дискуссий, а не занимаемой



Рис. 2.13. Достоинства и недостатки групповой технологии поддержки принятия решений

должности и связям предлагающего. Поэтому анонимность помогает эффективнее принимать все решения.

Однако методу принятия группового решения по сравнению с индивидуальным присущи не только положительные свойства, но и недостатки (рис. 2.13):

- принятие решений требует больше времени (время тратится на организацию разных процедур, обработку полученных материалов),
- труднее принимаются решения (составление альтернативных решений, определение конечных целей и мер по их достижению, принятие окончательных решений и т. п.).

2.3. Экспертные системы

Системы, в которых имитируются интеллектуальные свойства человека, называются системами искусственного интеллекта. На основании определенных правил в них вносятся знания специалистов, накопленный опыт. Таким образом, расширяются возможности правильной оценки особенностей решаемых задач и принятия эффективных решений.

Искусственный интеллект – это программное средство, имитирующее в компьютере мышление человека. Для создания такой системы необходимо проанализировать размышления человека, решающего определенные задачи или принимающего решения в определенной области, выделить основные этапы этого процесса и создать программы, имитирующие этот процесс в компьютере. Мозг человека – это огромное хранилище знаний. Человеку присуще копить новые знания и применять их в различных ситуациях. Интеллект можно охарактеризовать как совокупность фактов и способов их применения для достижения цели. Цели достигаются по правилам применения всех известных фактов (Kulvietis *et al.* 1996).

Одним из направлений систем искусственного интеллекта являются экспертные системы (ЭС). Они состоят из базы данных со сборниками правил и механизмами представления выводов и рекомендаций. На основании исходных данных и сборников правил экспертные системы распознают ситуацию, ставят диагноз, формулируют решение, рекомендуют выбор действий. Экспертная система, как правило, решает такие задачи, для решения которых обычно нужна человеческая экспертиза (имитирует работу экспертов/консультантов). Кроме того, как и эксперт, она выполняет многие второстепенные функции, а именно: задает вопросы, разъясняет свои рассуждения, обрабатывает символические выражения и выдает рассуждения по этому поводу, обосновывает выводы и т. д. Современные экспертные системы обычно помогают освободить человека-профессионала от решения некоторых трудных, однако четко сформулированных задач.

Экспертная система – компьютерная программа, способная частично заменить специалиста-эксперта в разрешении проблемной ситуации. Современные ЭС стали разрабатываться исследователями искусственного интеллекта в 1970-х годах, а в 1980-х получили коммерческое подкрепление. Предтечи экспертных систем были предложены в 1832 г. С. Н. Корсаковым, создавшим механические устройства, так называемые «интеллектуальные машины», позволявшие находить решения по заданным условиям, например, определять наиболее подходящие лекарства по наблюдаемым у пациента симптомам заболевания (Интеллектуальные... 2011).

В информатике экспертные системы рассматриваются совместно с базами знаний как модели поведения экспертов в определенной области знаний с использованием процедур логического вывода и принятия решений, а базы знаний – как совокупность фактов и правил логического вывода в выбранной предметной области деятельности (Искусственная... 2011).

Экспертные системы – это консультационно-информационные системы, в которых накоплены знания лучших специалистов конкретной области. Знания накапливаются в эвристической форме, поэтому предоставляемые экспертными системами выводы не являются настолько точными, как у систем принятия решений, использующих традиционные алгоритмы, однако они достаточно хороши и прекрасно используются, особенно в нетрадиционных ситуациях. Например, моторный завод „FORD“ использует экспертную систему для диагностики и прогнозирования отказов элементов робототехнических линий основного производства двигателей; службы авиалиний США используют экспертные системы, выдающие в форс-мажорных обстоятельствах рекомендации по корректировке маршрутов и временных графиков полетов, и т. д. Экспертные системы составляют: а) модуль ввода данных; б) база знаний, которая состоит из двух частей – фактов и базы правил; в) генератор выводов (идей); г) модуль связи пользователя с системой (Pindlova 1995).

Гаврилова и Хорошевский (2000) представляют следующую структуру ЭС: интерфейс пользователя, пользователь, интеллектуальный редактор базы знаний, эксперт, инженер по знаниям, рабочая (оперативная) память, база знаний, решатель (механизм вывода), подсистема объяснений.

База знаний состоит из правил анализа информации от пользователя по конкретной проблеме. ЭС анализирует ситуацию и в зависимости от направленности ЭС дает рекомендации по разрешению проблемы. Как правило, база знаний экспертной системы содержит факты (статистические сведения о предметной области) и правила — набор инструкций, применяя которые к известным фактам, можно получать новые факты. В рамках логической модели баз данных и базы знаний записываются на языке Пролог с помощью языка предикатов для описания фактов и правил логического вы-

вода, выражающих правила определения понятий, для описания обобщенных и конкретных сведений, а также конкретных и обобщенных запросов к базам данных и базам знаний. Конкретные и обобщенные запросы к базам знаний на языке Пролог записываются с помощью языка предикатов, выражающих правила логического вывода и определения понятий над процедурами логического вывода, имеющихся в базе знаний, выражающих обобщенные и конкретные сведения и знания в выбранной предметной области деятельности и сфере знаний. Обычно факты в базе знаний описывают те явления, которые являются постоянными для данной предметной области. Характеристики, значения которых зависят от условий конкретной задачи, ЭС получает от пользователя в процессе работы и сохраняет их в рабочей памяти. Например, в медицинской ЭС факт «У здорового человека 2 ноги» хранится в базе знаний, а факт «У пациента одна нога» – в рабочей памяти (Искусственная... 2011).

В целях облегчения принятия решений в сложных системах также применяются экспертные системы. Суть экспертных систем состоит в вводе знаний эксперта в систему и их многократное использование без участия самого эксперта. По сути, это интеллектуальная программа, способная делать логические выводы на основе знаний о конкретной области знания. Такая система решает задачи, которые в ином случае, без помощи экспертов, решить невозможно. Экспертные системы могут подразделяться по типам решаемых задач (Broniukaitis 1997):

- ЭС, интерпретирующие данные. Интерпретация – это анализ данных в целях определения их сути. Интерпретирующие системы зачастую являются введением в систему познания; понимания языка; передачи образа и анализа или системы другого характера, в которых необходимо анализировать информацию. Это одни из первых ЭС. Интерпретация данных присутствует почти во всех ЭС.
- Системы экспертной диагностики. Диагностика – это определение отказов или недостатков устройств и сложных систем, обоснованное интерпретацией данных. Задача диагностики заключается в поиске отклонения (изменения) в системе. На основе таких систем диагностики появились другие системы, например, система контроля.
- Системы контроля. Контроль – это постоянное фиксирование сигналов и предоставление сообщений при возникновении ситуации, требующей вмешательства. По сути, это часть системы диагностики. Контроль – функция диагностики, выполняемая в реальное время и требующая большой надёжности (например, кардиограмма). Такие системы зачастую используются для решения конкретных задач, особенно в области медицины, обеспечении качества продукции, безопасности, в создании систем измерений.

- Прогнозирующие ЭС. Прогнозирование – это предсказание будущих событий на основании прошлых материалов (опыта). Методов прогнозирования много. Это прогнозирование по аналогии; по накопленным данным; экстраполяция; прогнозирование срочных действий (мер) (когда меры принимаются лишь после события); Delfi-метод и др. Для любого прогнозирования нужна база знаний, новая информация, которая сравнивается с имеющейся, после чего готовятся выводы.
 - Планирующие ЭС. Планирование – это составление программы действий, направленных на определенную цель. Оно охватывает цель, способы её достижения, ресурсы.
 - Экспертные системы проектирования – проектирование различных изделий, систем, оснастки.
 - Обучающие системы проектирования. Они могут консультировать специалиста по вопросам надежности, контроля и другим проблемам.
 - Системы управления. Их немного, так как долгое время не удавалось автоматизировать процесс управления в связи с тем, что многие решения принимались неформализованно, ввиду сложности их формализации. Большинство этих систем было создано и внедрено в управление производством, в котором много контролируемых данных.
 - „Пустые“ ЭС. Их наполняет данными сам пользователь. Например, составление бизнес-плана, различные системы проектирования сооружений и т. д. Однако для этого обязательна такая вспомогательная программа обслуживания, которая позволяет пользователю, не умеющему программировать, самому вводить данные или знания в экспертную систему. Такие системы часто используются в медицине, в системах управления качеством изделий, для контроля производства и т. д.
- Этапы разработки ЭС (Искусственная... 2011):

- На этапе идентификации проблем определяются задачи, которые подлежат решению, выявляются цели разработки, определяются эксперты и типы пользователей.
- На этапе извлечения знаний проводится содержательный анализ проблемной области, выявляются используемые понятия и их взаимосвязи, определяются методы решения задач.
- На этапе структурирования знаний выбираются ИС и определяются способы представления всех видов знаний, формализуются основные понятия, определяются способы интерпретации знаний, моделируется работа системы, оценивается адекватность целям системы зафиксированных понятий, методов решений, средств представления и манипулирования знаниями.
- На этапе формализации осуществляется наполнение экспертом базы знаний. В связи с тем, что основой ЭС являются знания, данный этап является наиболее важным и наиболее трудоемким этапом разработки

ЭС. Процесс приобретения знаний разделяют на получение знаний от эксперта, организацию знаний, обеспечивающую эффективную работу системы, и представление знаний в виде, понятном ЭС. Процесс приобретения знаний осуществляется инженером по знаниям на основе анализа деятельности эксперта по решению реальных задач.

- На этапе реализации ЭС создается один или несколько прототипов ЭС, решающих требуемые задачи.
- На этапе тестирования производится оценка выбранного способа представления знаний в ЭС в целом.

С учетом популярности и масштабов распространения интернета интернетными экспертными системами можно пользоваться практически везде. Если планы NASA, касающиеся надземных сетей, будут успешно осуществлены, такие возможности откроются и в космосе (Carles *et al.* 1999). Например, функционирующий на Марсе грузовой космический корабль сможет инициировать диагностическую сессию с находящимися на Земле экспертными системами проектировавшего его завода.

В настоящее время все больше пользователей в своей практической деятельности применяют интернетные экспертные системы, так как всё больше жителей планеты получают возможность пользоваться интернетом.

С использованием интернета как основы развития экспертных систем связаны некоторые конкретные проблемы, стоящие перед учеными и практиками. Во-первых, при создании интернетных экспертных систем следует обращать внимание на новейшие технологии и их тенденции в области интеллектуальных средств, серверов, поисковиков, языков программирования и т. д. Во-вторых, появляется потребность предоставить пользователям децентрализованную поддержку и возможность обучения. Увеличившаяся доступность экспертных систем предопределяет необходимость обеспечить поддержку, доступную многим. Сам интернет также может быть использован как средство обучения и помощи, а технологии экспертных систем могут быть использованы при создании интернетных средств по руководству и помощи. В-третьих, при применении в экспертных системах многоступенчатой среды возникают проблемы, связанные с быстротой передачи. Интерфейс пользователя, действующий на основе HTML, позволяет использовать разнообразную графическую, звуковую, видеоинформацию, для передачи которой необходима скоростная связь. Если потребности пользователей сдерживает медленная связь или к системе одновременно подключается много пользователей, могут возникнуть проблемы со скоростными возможностями пересылки информации.

Экспертные системы должны удовлетворять различные требования. Прежде всего, они должны быть доступны большому числу пользователей. Следует обеспечить популярность интернетных экспертных систем и в бытовых условиях, и в учебных заведениях, и в различных организациях. Было бы

рационально, если бы для применения экспертных систем достаточно было простых программных средств настольного компьютера, которые легко установить почти во все персональные компьютеры. Так как пользователи бывают разные и редко обучаются работе с экспертными системами, следует обеспечить, чтобы ЭС были понятны и давали первичные навыки в работе с ЭС пользователям, имеющим элементарный опыт работы с компьютером. Чтобы помочь пользователю принять решение, в экспертных системах следует использовать звуковые, видовые и иные формы предоставления информации.

При применении видеоинформации подчас возникают проблемы. Например, для пересылки некоторых изображений может потребоваться несколько десятков секунд. Это не длительный промежуток времени, однако опыт свидетельствует о том, что этого достаточно, чтобы пользователи стали нервничать, и система стала непрактичной. Эти проблемы решаются по-разному. Например, изображения могут быть упакованы в формат JPEG и сжаты. Такие файлы изображений составляют лишь одну четвёртую часть размера файла-оригинала.

Технологии экспертных систем и систем поддержки принятия решений родственны, однако по-разному трактуют решения (Slaughter 1998):

- экспертные системы, основанные на имеющихся знаниях, правилах и генераторах идей, сами формулируют и представляют решения, а системы поддержки принятия решений предоставляют принимающему решения обоснованные, чаще всего количественные, аргументы для принятия решений, используя для этого доступные ей информационные и иные источники;
- экспертные системы опираются на ранее приобретённые знания и правила по решаемой проблеме, а системы поддержки принятия решений оставляют немало простора для интуиции пользователя, его опыта и мировоззрения;
- экспертные системы сами формируют траекторию решения, а системы поддержки принятия решений выполняют более пассивную вспомогательную роль, хотя возможны ситуации, когда системы поддержки принятия решений предлагают принимающему решения дальнейшие действия.

Немало авторов в своих работах выдвигают идею объединения экспертных систем и систем поддержки принятия решений. Для всех этих работ характерна одна общая черта – в комбинированных системах экспертная часть выполняет вспомогательную совещательную роль: подбирает альтернативы решений, данные и их источники, инструменты для решения проблем, методы и модели, организует гибкое взаимодействие пользователя с системой (Slaughter 1998).

2.4. Нейронные сети

Биологический нейрон – это специальная клетка, которая структурно состоит из ядра, тела клетки и отростков. Одной из ключевых задач нейрона является передача электрохимического импульса по всей нейронной сети через доступные связи с другими нейронами. При этом каждая связь характеризуется некоторой величиной, называемой силой синаптической связи. Эта величина определяет, что произойдет с электрохимическим импульсом при передаче его другому нейрону: он усилится, ослабится или останется неизменным (Нейронные сети 2011).

Биологическая нейронная сеть обладает высокой степенью связности: на один нейрон может приходиться несколько тысяч связей с другими нейронами. Однако это лишь приблизительное значение, в каждом конкретном случае оно разное. Передача импульсов от одного нейрона к другому порождает определенное возбуждение всей нейронной сети. Величина этого возбуждения определяет реакцию нейронной сети на какие-то входные сигналы. Например, встреча человека со старым знакомым может привести к сильному возбуждению нейронной сети, если с этим знакомым связаны яркие и приятные жизненные воспоминания. Сильное возбуждение нейронной сети может привести к учащению сердцебиения, более частому морганию глаз и к другим реакциям. Встреча с незнакомым человеком для нейронной сети пройдет практически незаметной, а значит, и не вызовет каких-либо сильных реакций (Нейронные сети 2011).

Искусственные нейронные сети (ИНС) – это математические модели, а также их программные или аппаратные реализации, построенные по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей — сетей нервных клеток живого организма. Это понятие возникло при изучении процессов, протекающих в мозге, и попытке смоделировать эти процессы (Искусственная... 2011).

Искусственные нейронные сети – это системы искусственного интеллекта, созданные для имитации функционирования биологической нервной системы человеческого мозга: обучения, размышления, хранения информации, воспроизведения (репродукции) и распознавания. Искусственные нейронные сети как метод позволяют идентифицировать основные факторы управления и установить их количественное влияние на изменение расходов по осуществлению проектов. Это осуществляется на основании примеров из реального опыта. При использовании нейронных сетей объем необходимых трудовых ресурсов уменьшается по сравнению с применением традиционных математических методов моделирования. Для того, чтобы собрать и подготовить данные, подобрать структуру нейронных сетей, применить определенные правила обучения владению нейронными сетями,

а также интерпретировать результаты, необходимы знания. Модели нейронных сетей могут постоянно модернизироваться, благодаря введению новейших данных из практической деятельности. Это позволяет достичь желаемой точности результатов (Araņavičienė 2002).

В 60–80-е годы XX века приоритетным направлением исследований в области искусственного интеллекта были *экспертные системы*. Экспертные системы хорошо себя зарекомендовали в узкоспециализированных областях. Для создания более универсальных интеллектуальных систем требовался иной подход. Вероятно, это привело к тому, что исследователи искусственного интеллекта обратили внимание на биологические нейронные сети, лежащие в основе человеческого мозга. На этом сходство заканчивается. Структура человеческого мозга гораздо сложнее, чем описанная выше, и воспроизвести ее более-менее точно не представляется возможным (Нейронные сети 2011).

Нейронные сети не программируются в привычном смысле этого слова, они обучаются. Возможность обучения – одно из главных преимуществ нейронных сетей по сравнению с традиционными алгоритмами. Технически обучение заключается в нахождении коэффициентов связей между нейронами. В процессе обучения нейронная сеть способна выявлять сложные зависимости между входными и выходными данными, а также выполнять обобщение. Это значит, что в случае успешного обучения сеть сможет вернуть верный результат на основании данных, которые отсутствовали в обучающей выборке, а также неполных и (или) «зашумленных», частично искаженных данных (Искусственная... 2011).

Обучение нейронной сети в первую очередь заключается в изменении «силы» синаптических связей между нейронами. Продемонстрируем это на наглядном примере. В классическом опыте Павлова каждый раз непосредственно перед кормлением собаки звонил колокольчик. Собака достаточно быстро научилась ассоциировать звонок колокольчика с приемом пищи. Это явилось следствием того, что синаптические связи между участками головного мозга, ответственными за слух и слюнные железы, усилились. И в последующем возбуждение нейронной сети звуком колокольчика стало приводить к более сильному слюноотделению у собаки. На сегодняшний день нейронные сети являются одним из приоритетных направлений исследований в области искусственного интеллекта (Нейронные сети 2011).

Далее вкратце опишем несколько систем, созданных на базе нейронных сетей.

Система анализа акций, действующая на основе нейронных сетей и предлагаемая „Tradetrek.com“, может обработать в реальном времени данные рынка и предоставить новейшую информацию и средства анализа, необходимые для выработки стратегии торговли акциями и анализа курсов

акций. Эта система составлена из разных подсистем. Например, модель анализа процесса существования акций предоставляет возможность пользователю получить информацию о курсе любой акции в любой день и объемах купли/продажи. Затем, выведя на экране историко-временную диаграмму цен и объемов, пользователь, нажимая кнопку «Следующий день», может путешествовать по диаграмме, чтобы увидеть, как менялась цена и объемы купли/продажи.

Mattfeld D. C., Kopfer H. (2001) применили искусственные нейронные сети для диагностики раковых заболеваний. Была поставлена цель: определить потенциальных больных раком предстательной железы. Группа из 20 пациентов, болевших раком предстательной железы и с выявленным послеоперационным разрастанием опухоли, сравнивалась с контрольной группой из 20 пациентов, у которых опухоль не развивалась. Пациенты были сгруппированы по следующим показателям: возрасту и продолжительности последующего лечения. Ученые использовали три переменные из гистопатологических данных (т. е. данных проб из протоков простаты) и четыре переменные из морфометрических данных (объем и площадь поверхности опухоли). Развитие рака предстательной железы было правильно определено в 85% случаев для впервые исследовавшихся пациентов по трем традиционным гистопатологическим переменным. По четырём морфометрическим переменным прогрессирование заболевания было правильно определено в 93% случаев. Применение одновременно всех семи переменных лишь незначительно улучшило качество прогнозирования. Ученые сделали вывод, что развитие рака предстательной железы после радикальной тектомии может быть точно (с учетом конкретных условий) диагностировано, если будут учтены традиционные или морфометрические переменные ткани и применены искусственные нейронные сети. Такие результаты позволяют предположить, что метод может быть применён для исследования большего числа пациентов.

В последние годы компьютерные системы искусственных нейронных сетей (например, <http://solimar.net/products/va-tech.asp>) успешно применяются для решения практических задач в области строительства и недвижимого имущества.

3 раздел

ИНТЕРНЕТ И ПОДДЕРЖКА РЕШЕНИЙ

3.1. Охрана здоровья

Работники больниц и других учреждений здравоохранения, сотрудничая, обмениваются информацией. Всё чаще такое сотрудничество меняет само понятие о традиционном уходе за больным. Предпринимаются попытки обеспечить уход за больными в домашних условиях, без ущерба для качества ухода. Пациенты надеются, что в будущем усилиями служб по уходу за здоровьем будет предложен единый интернетный пункт по предоставлению информации, знаний и услуг, который объединит услуги многих медицинских учреждений. Виртуальная больница должна будет обеспечить пациенту безотлагательные услуги в сфере здравоохранения (насколько это возможно на местном уровне), интернетное сотрудничество специалистов-медиков на конкретном этапе ухода за здоровьем. Таким образом, рациональнее использовались бы ресурсы, выделяемые на здравоохранение. Например, можно было бы обмениваться результатами диагностических тестов вне зависимости от того, где они выполнены, или лучшим опытом лечения. Для подобного эффективного сотрудничества необходимы стандартизированные средства накопления, передачи и хранения данных и информации и согласованные технические решения. В упомянутых областях осуществляются различные научно-исследовательские проекты: E-SCOPE, IVP, MEMO, MOBIHEALTH.

По осуществляемому в настоящее время научно-исследовательскому проекту CHILDCARE создаётся интернетная информационная система по уходу за здоровьем, ставящая целью улучшить медицинский уход за детьми на дому (Рис. 3.1). Система должна обеспечить лучшее сотрудничество педиатров, специалистов других областей медицины, заинтересованных групп, благодаря использованию в этих целях решений видеоконференций и услуг с дополнительной оплатой. E-CARE внедрит новую практику в сфере мониторинга здоровья с помощью нескольких сценариев, когда за состоянием здоровья пациентов, живущих вполне нормальной жизнью, ведется

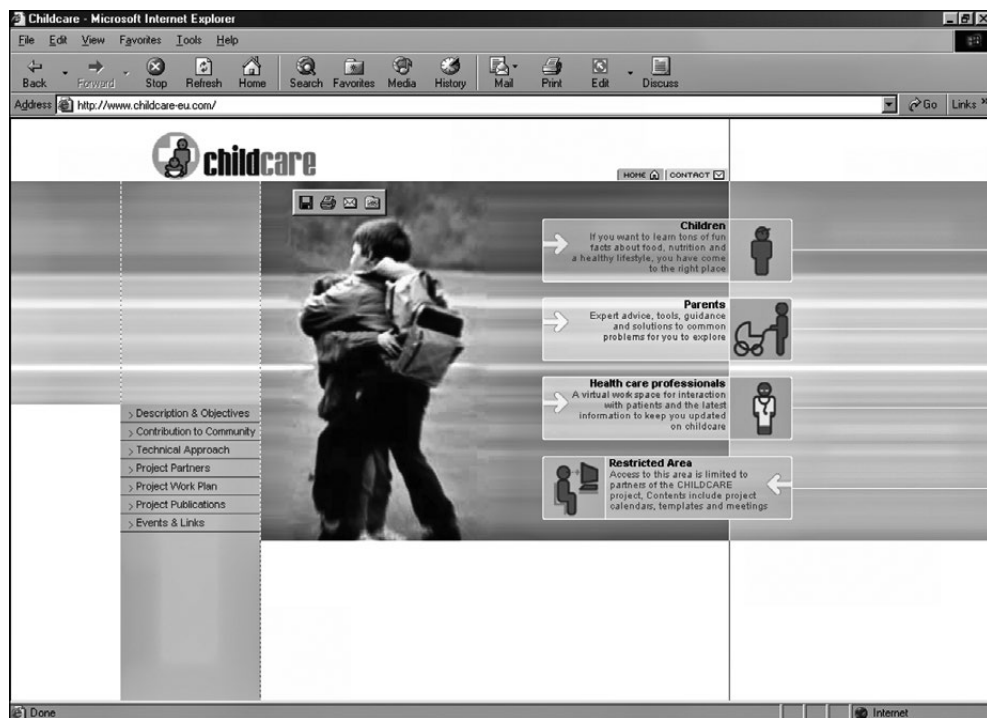


Рис. 3.1. Создаваемая в проекте CHILDCARE информационная система по уходу за здоровьем

постоянное наблюдение на расстоянии. Врачи с помощью средств связи и интеллектуальной инфраструктуры смогут получить данные об общем состоянии здоровья пациентов (кровяном давлении, температуре и т. п.).

Услуги здравоохранения должны быть доступны каждому, где и когда бы они ни понадобились. В большинстве случаев этого лучше всего добиться, когда уход за больными осуществляется в домашних условиях, так как это удобно для больных и сравнительно недорого для предоставляющего услуги здравоохранения. U-R-SAFE является информационной персональной системой охраны здоровья, позволяющей лечащимся и пожилым людям жить нормальной жизнью и одновременно гарантирующей такое же безопасное и постоянное наблюдение за ними, как в больнице. На теле пациента закрепляются постоянные датчики. Между крепящимися на теле пациента приборами и базовыми средствами в доме будет использована беспроводная сеть личной зоны, основанная на новой ультраширокополосной технологии. Рассматривается возможность опознания голоса при диалогах между пациентом и системой U-R-SAFE и обеспечения действия системы повсеместно, благодаря спутниковой связи. Для пациентов, стра-

дающих сахарным диабетом, создаётся система дистанционного мониторинга DIAFOOT, способная измерить кровяное давление, температуру и потливость подошвы ног. Система должна пересылать данные в больницу, в которой будет выполняться дальнейший анализ и приниматься соответствующие меры воздействия при необходимости. Уже осуществляются и другие научно-исследовательские проекты: H-CAD, KARMA2, TELECARE.

Трое из четверых европейцев ежегодно умирают от сердечно-сосудистых заболеваний или рака. Многих смертей можно было бы избежать, если бы люди, заботясь о своём здоровье, изменили такие связанные со своим образом жизни факторы, как курение, питание, физические упражнения, социальные отношения и окружающая среда. Информационные системы создаются и в этой области. Например, по проекту HEALTHY MARKET создаётся интернетный виртуальный рынок знаний и советов по вопросам питания, а также информации о здоровой пище (Рис. 3.2). Вначале внимание будет уделяться гражданам с повышенным риском, например, спортсменам. В проекте H-LIFE создаётся база данных о знаниях по здоровому образу жизни.

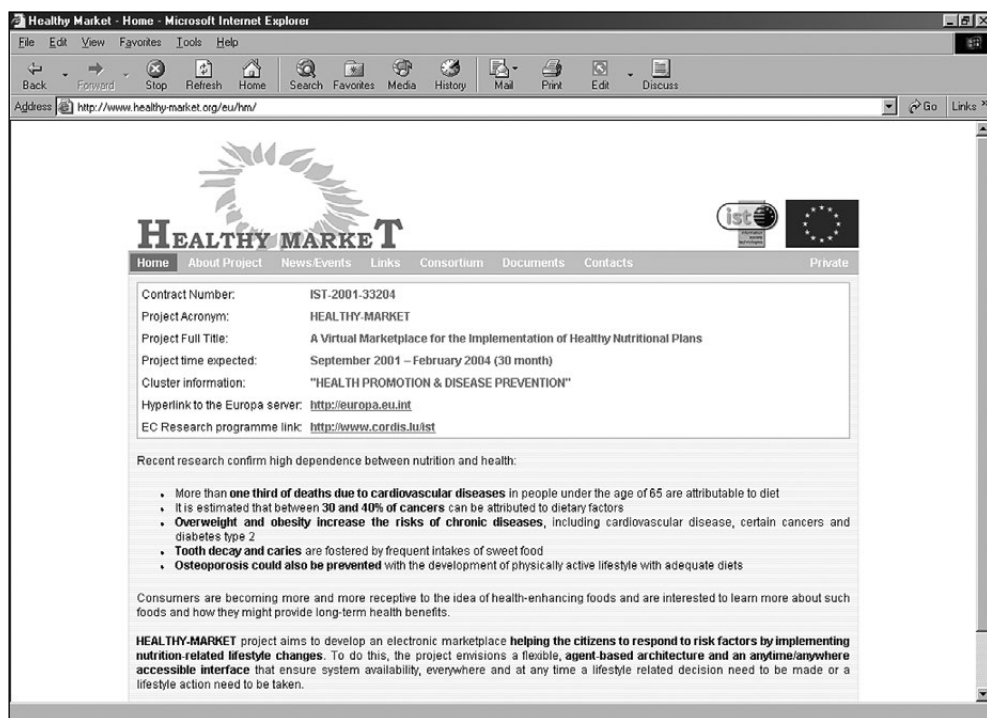


Рис. 3.2. Создаваемый по проекту HEALTHY-MARKET интернетный виртуальный рынок

После того, как были созданы большие базы знаний, охватывающие многолетний опыт работы тысяч экспертов, стало возможным консультирование на высоком уровне по медицинским вопросам. Пользователь на заданный им вопрос получает исчерпывающий ответ специалиста. В интернете предлагается немало услуг, связанных с охраной здоровья. Это и информация об охране здоровья, и ответы на различные интересующие пользователя вопросы (например, о медицинском страховании), и предоставление услуг по пересылке данных клиента, по совершению сделки с учреждениями, обеспечивающими выплаты по медицинскому страхованию. Например, корпорация «Healtheon Corp.» создала виртуальную сеть охраны здоровья, объединяющую информационные системы охраны здоровья и предлагающую помощь клиенту по вопросам регистрации, пересылки данных, заказа лабораторных и диагностических тестов, клинической реабилитации, анализа данных и других.

Ставится цель – всем гражданам Европы в будущем предоставить возможность получить «мудрую» карточку охраны здоровья, которая позволила бы надёжно и конфиденциально получить доступ к хранящейся в сети информации о пациенте. Все работники и руководители сферы здравоохранения должны быть подключены к телеметрической инфраструктуре охраны здоровья, которая облегчила бы профилактику заболеваний, диагноз и лечение.

Финансируемые Европейским союзом научные исследования способствовали прогрессу телеметрии в области охраны здоровья во всей Европе, не только развитию конкретных прикладных программ, но и созданию на их основе инфраструктуры, необходимой для того, чтобы новые решения стали применяться для охраны здоровья во всей Европе. В качестве удачного примера можно упомянуть региональные интегрированные информационные сети охраны здоровья, стандартизированные электронные данные по охране здоровья, надёжные и эффективные системы, предназначенные для телемедицины (телеконсультации и домашний телемониторинг), системы дистанционного ухода за пациентами, предназначенные для поддержания их здоровья и надзора за их состоянием вне пределов лечебных учреждений. Хочется верить, что в будущем будут использоваться мобильные сети и системы, способные предоставлять персонализированную информацию о состоянии здоровья пациентов, оказывать помощь пациентам, находящимся в пути и в отдалённых местах. Получаемые сведения будут основаны на информации и знаниях о генетике пациента, привычках, окружении, образовании, истории болезни. Думается, что в этой области будут активно сотрудничать все заинтересованные группы.

3.2. Транспорт

Информационные технологии очень важны при оптимизации деятельности транспортных систем. Эффективное применение информационных технологий может улучшить качество деятельности транспортных систем, их безопасность и эффективность, повысить пропускную способность, сократить продолжительность перевозок без больших инвестиций в новую инфраструктуру. Они могут также способствовать экономии энергетических ресурсов и уменьшению загрязнения окружающей среды. Информационные технологии применяются для повышения эффективности мультимодального транспорта. Например, в мультимодальных перевозках пассажиров особое внимание уделяется существенному улучшению модальных пересадок (с одного вида транспорта на другой). Нередко пассажиры во время одной поездки пользуются несколькими видами и маршрутами транспорта. Поэтому у них возникают проблемы, как получить информацию и согласовать заказ билетов и ночлега, когда поездку обеспечивает несколько транспортных фирм, располагающих разными транспортными средствами. В таком случае целесообразно создать несколько альтернатив маршрутов поездок и выбрать наиболее эффективный вариант. Чтобы избавить пассажиров от многих неудобств, транспортные услуги интегрируются. В таком случае по единому билету можно при необходимости пользоваться услугами разных видов транспорта (самолётов, поездов, автобусов, паромов и т. д.). При развитии мультимодального транспорта необходимо совершенствовать, с точки зрения организационных форм и содержания, центры логистики, интегрируя их. Центры логистики, используя современные информационные технологии, традиционно выполняют следующие функции: перевалку грузов с одного вида транспорта на другой, складирование грузов, таможенные операции, распределение грузов на мелкие посылки и поставку их конечным получателям.

Можно оптимизировать деятельность морских портов, железных дорог, таможен; возможности транспортных комплексов и комплексов по погрузочно-разгрузочным работам; деятельность транспортных и иных компаний, предоставляющих услуги; базовые и тарифные расценки и т. п. Информационные технологии могут улучшить эффективность всех видов транспорта и стимулировать сбалансированное использование услуг. Например, службы управления транспортным движением и поездками, пользуясь системами управления маршрутами, могут информировать соответствующие службы о ходе поездки, чтобы находящиеся в пути люди могли планировать и выбрать наиболее рациональный маршрут поездки. Системы анализа транспорта могут помочь операторам транспортного парка эффективнее использовать возможности их парков для повышения надёжности транспорта, без-

опасности и улучшения услуг. Как в области пассажирских перевозок, так и в области транспортировки грузов интеллектуальные инфраструктуры также могут улучшить и управление транспортной сетью, и операции на терминалах.

Например, система EYE-IN-THE-SKY с помощью средств наблюдения даёт возможность внимательно следить за ситуацией и управлять ею во время больших мероприятий, обеспечивая вторичную инфраструктуру связи с воздушным судном. Сочетание данных, предоставляемых с воздушного судна, сенсоров сооружений, автотранспортных и географических информационных систем, поддержит мониторинг движения, управление транспортными средствами и безопасность. Впервые эта система была испытана в 2004 г. в Афинах.

В передовых системах помощи водителям ADASE внимание обращается не только на водителя и автомобиль, но и на окружающую автомобиль среду (Рис. 3.3). Эти системы выполняют функции контроля для того, чтобы поддерживать постоянную скорость, избежать столкновений, предупредить о выезде с полосы движения, об аварийном торможении и др. Такие систе-

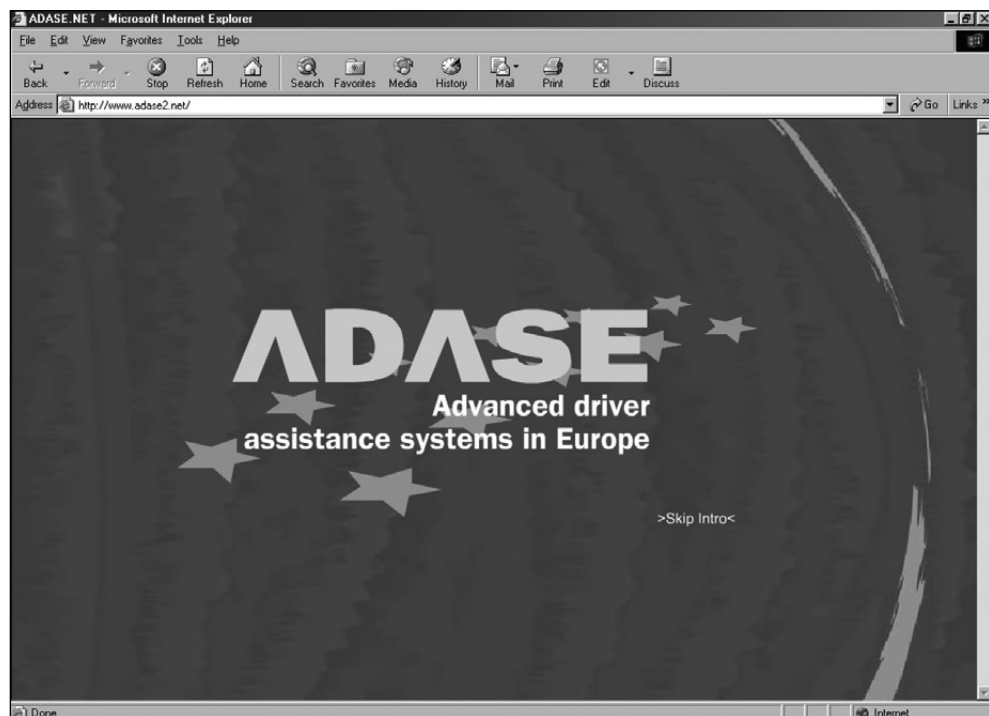


Рис. 3.3. Сетевая страница прогрессивной системы помощи водителям в Европе ADASE

мы, получая информацию извне, могут оценить опасность и предупредить водителя для того, чтобы он мог предпринять определённые действия или инициировать эти действия автоматически. В этих системах акцентируется процесс до столкновения, когда дорожное происшествие еще можно избежать. В тех случаях, когда предотвратить ДТП невозможно, системы могут использовать ту же информацию для того, чтобы наиболее оптимально использовать системы пассивной защиты (например, воздушные подушки безопасности) и вызвать помощь.

Одним из основных компонентов безопасности являются автомобильные покрышки, имеющие контакт с дорожным покрытием. По проекту APOLLO создаётся многофункциональный, размещённый в покрышке датчик, который будет способен передавать в системы контроля автомобиля радиосигналы о состоянии покрышки и дорожного покрытия. По проекту EDEL создаётся система улучшения видимости трассы в ночное время. Используемая новейшая система освещения автомобилем трассы движения и инфракрасные датчики позволяют выявить возможную опасность. Видовые картины будут специально анализироваться, чтобы ярче выделить препятствия и рекомендовать скорость и траекторию движения.

Целью выполняемого проекта WINGS-FOR-SHIPS является создание интеллектуального морского рабочего места, обеспеченного воздушной информационной системой и поддержкой решений, для нужд морского транспорта и прочих нужд (Рис. 3.4). Для этого фиксированная или мобильная связь будет соединена с навигационной системой с целью эффективной передачи и предоставления информации в сети, а также с геоинформационной системой. Все это позволит капитану судна непосредственно воспользоваться и взаимодействовать с приспособленной для конкретных нужд (на основании маршрута) интеллектуальной составной многоступенчатой средой информации об эффективном и безопасном навигационном грузовом (пассажирском) маршруте, а также об обстановке на корабле и берегу. Это интеллектуальное морское рабочее место на судах является средством поддержки принятия решений, которое в режиме реального времени оценивает воздействующие на корабль факторы и помогает принять решения. Предусмотрены и модели прогнозирования точных параметров погодных условий по маршрутам следования. Информация предоставляется по интернету в доступной для корабля форме цифрочисловой диаграммы, а также с помощью мобильных технологий. Во время осуществления проекта WINGS-FOR-SHIPS будет также создана система поддержки принятия решений, выполняющая динамические расчёты с использованием моделей корабля и акватории моря и информации о погодных условиях в режиме реального времени.

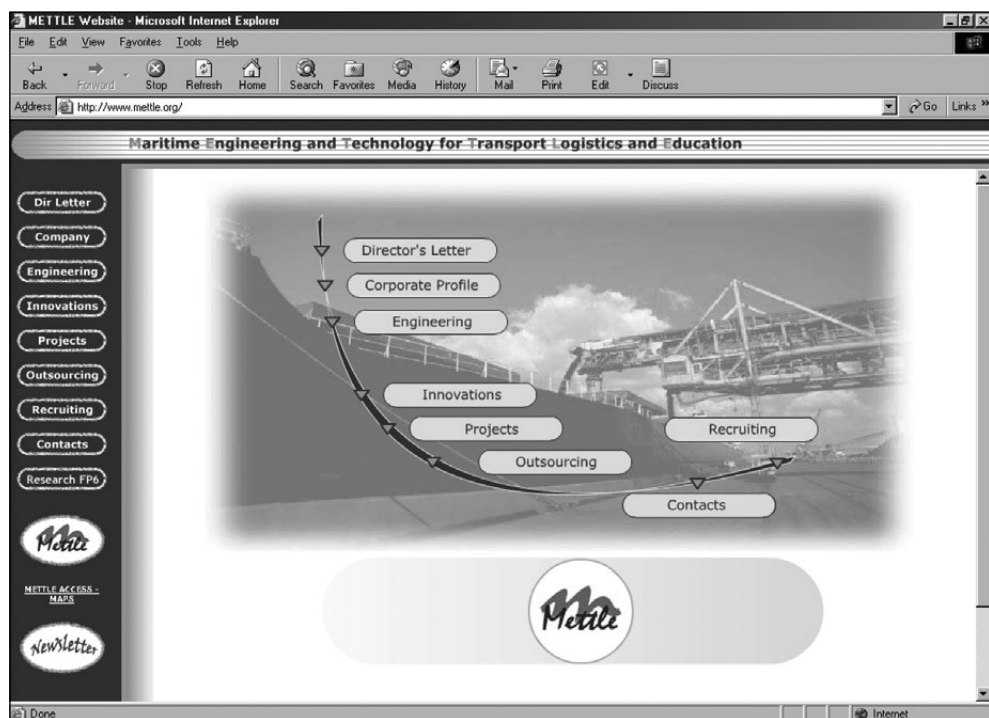


Рис. 3.4. Цель проекта WINGS-FOR-SHIPS – создание интеллектуального морского рабочего места

Системы моделирования транспортного планирования зачастую оказываются слишком сложными, поэтому их применение и эксплуатация дороги и сложны. Для этого нужен опыт специалистов. Наиболее широко применяемыми системами моделирования транспортного планирования являются TRIPS; TRAMP; LAMM и DIAMONDS. Их всегда можно приспособить как к серверам, так и к персональным компьютерам. TRIPS составляют 16 программ, способных обработать информацию о сетях высокоскоростных магистралей, моделях транспорта, общественно-пассажирском транспорте и метрики данных прочего транспорта. TRAMP составляют 15 программ, способных анализировать транспортное движение, землепользование, транспортировку грузов и т. д. Применяя LAMM и DIAMONDS, можно выполнить статистический анализ в разном формате данных планирования; графическую репрезентацию и расположение в целях формулирования стратегии и предоставления данных по транспорту. Существует и другое программное средство, не предназначенное для моделирования или прогноза. Оно применяется для получения и хранения данных по транспортным перевозкам. Эти системы транспортного планирования могут также обмениваться между собой имеющейся информацией.

Программное средство «Ascent Technology», созданное на основе генетических алгоритмов, рассчитывает число работников аэропорта, необходимых для обеспечения соответствующего уровня услуг и сокращения затрат. Система составлена из разных подсистем. Например, подсистема распределения персонала аэропорта может автоматически рассчитать необходимое число агентов для регистрации с тем, чтобы время ожидания в очереди было меньше существующего нормативного уровня. Действующая в режиме реального времени подсистема может перераспределить персонал в случаях задержки или отмены воздушных рейсов. Нестандартные действия, такие, например, как переадресовка прибывающих самолетов в другие аэропорты, могут быть выполнены при решении безотлагательных проблем. Программное средство «Ascent Technology» используется также для интегрированного планирования и контроля деятельности на авиалиниях и в аэропорту в режиме реального времени. Оно может составлять сценарии, позволяющие моделировать альтернативы систем рабочих правил. Это позволяет планировщикам осуществлять сценарии типа «что, если». Кроме того, один аналитик может одновременно анализировать данные деятельности нескольких аэропортов.

Международный аэропорт в Северной Каролине Charlotte/Douglas стал внедрять опытно-экспериментальную программу, которая в целях контроля за попаданием людей в зоны с режимом ограничений использует биометрическую технологию опознавания людей по расцветке радужной оболочки зрачка глаза. Программа помогает идентифицировать сотрудников аэропорта и обеспечивает безопасность. Аэропорт Charlotte/Douglas, начав осуществлять биометрическую программу попадания в здание, использует систему «TransSekure», которую создали в «Spring Technologies». Опытно-экспериментальная программа охватит группу в 100 работников. Видеокамера фиксирует цифровой образ расцветки радужной оболочки зрачка глаза. Секундного взгляда в камеру достаточно для опознавания сотрудника аэропорта. В зависимости от установленных критериев работник допускается или не допускается в желаемую зону.

Обслуживание клиентов и потребности участников рынка постоянно меняются на остроконкурентном и стремительно развивающемся мировом рынке. Это побуждает автомобильную промышленность Европы:

- сокращать продолжительность внедрения изделия на рынок, т. е. уменьшать время цикла от определения целей до предоставления новинки потребителям, которое еще недавно составляло 60 месяцев, а в настоящее время – уже 24 месяца;
- сокращать время поставки изделий продавцам, которое раньше составляло 65 дней, теперь – 10–14 дней, а в перспективе может уменьшиться до 3 дней;

- уменьшать затраты на весь процесс – от создания идеи дизайна до поставки;
- улучшать качество изделий и предоставляемой информации;
- повышать качество потока данных и информации в цепочке поставок.

При решении упомянутых проблем необходимо обеспечить неразрывную взаимосвязь стратегии электронного предпринимательства в автомобильной промышленности Европы и общей стратегии отрасли промышленности. Традиционно в автомобильной промышленности Европы сложились хорошие снабженческие связи. Еще более рационализировать этот процесс снабжения довольно трудно из-за широкого ассортимента изделий. На каждую модель автомобиля может быть подано свыше 30 000 комбинаций заказа, так как создано много разных стилей корпусов, двигателей, отделки, окраски и других элементов автомобиля. Поэтому очень важно иметь хорошую информационную связь по всей цепочке поставок. Нужная качественная информация и знания должны беспрепятственно циркулировать в цепочке поставок и вовремя удовлетворять потребности всех заинтересованных групп от идеи создания изделия и этапов проектирования до логистики производства, продажи и до последнего момента использования изделия (Single European ... 2002).

С целью увеличить эффективность отрасли выполняются различные совместные научно-исследовательские проекты.

Находясь в разных странах мира, инженеры фирмы «Ford» сообщают проектируют двигатели автомобилей. Этот процесс проектирования осуществляется с использованием специальных программных средств интернетного проектирования, базы данных и знаний. Все участники проекта, наблюдая за процессом проектирования, могут активно участвовать в нем.

Гиганты автомобильной отрасли – фирмы «Daimler-Chrysler», «General Motors», «Ford» – создают общую систему электронной торговли. Эта система позволит рационализировать поставку сырья и деталей, в результате чего подешевеют производимые автомобили. В этом проекте могут участвовать и другие компании автомобильной промышленности, поставщики. Другие компании отрасли, стремясь не отстать в конкурентной борьбе, также создают аналогичные системы электронного предпринимательства.

Выполняемый проект XPERTS ставит целью создать средства для автомобильных компаний, помогающие эффективнее использовать знания экспертов этого сектора. Они могут быть использованы для повышения квалификации молодых инженеров, а также в ежедневной проектной деятельности. Они также обязательны для того, чтобы не утратить знания, когда эксперты уходят из организации. По проекту осуществляются исследования в трех основных областях: в области взаимодействия между экспертами и базами данных, формирования знаний на основе существующих баз данных и зна-

ний с использованием их в качестве компонента, которым можно делиться. Внедрение проекта XPERTS позволит осуществить следующие основные цели: на 50% уменьшить время адаптации работников автомобильных компаний на их рабочем месте; сократить процесс обучения новых работников; создать информационные системы и средства для обобщения коллективных знаний и предыдущего опыта с целью администрирования инженерных знаний и опыта; создать стандарты компании и процедуры проектирования. Дополнительную пользу можно было бы извлечь из коллективного опыта. Благодаря последовательному соблюдению стандарта проектирования изделия и ориентации на лучшую практику, можно значительно улучшить качество продукта. При выполнении проекта будут предприняты попытки создать совокупность методов, рекомендаций и экспертную систему выражения и накопления инженерных знаний. С использованием различных источников данных, информации и знаний будут созданы инженерные правила, базы знаний, стандарты и каталоги. Особое внимание будет обращено на реальные рабочие ситуации и различные проблемы, характерные для компаний автомобильной промышленности.

3.3. Текстильная промышленность

Данные по отрасли накапливаются и хранятся в базах данных, анализируются в целях постоянного улучшения удовлетворения требований потребителей, управления запасами, поиска заказов, планирования производства и т. д. В то же время сектор испытывает постоянное давление со стороны внешней макро- и микросреды. Это побуждает предприятия текстильной промышленности повышать эффективность и предоставлять потребителям все более качественные услуги. Большая фрагментарность рынка и высокие требования, предъявляемые к качеству продукции, являются важными проблемами предприятий. Ситуацию ещё более усугубляют сложные цепочки поставок. Кроме того, 95% компаний промышленности являются мелкими, средними или индивидуальными предприятиями. Развивающейся ветвью этой отрасли является производство нетрадиционных текстильных изделий для строительного и автомобильного секторов промышленности. С течением времени текстильной промышленности предъявляются всё новые требования:

- в целях поддержания постоянных связей с продавцами и покупателями требуется экономично и непосредственно передавать сложную информацию о предпринимательстве во всём мире, постоянно её анализировать;
- необходимо добиться доступной, всеобъемлющей, особенно качественной интеграции снабженческой сети – от производства волокон до пошива одежды и поставки в торговую сеть, которую создают компании вне зависимости от их размеров;

- быстрее добиваться следующих результатов: сокращения времени поставки продукции на рынок; эффективного применения принципа – производство и логистика в самое необходимое время; внедрения новейших технологий. Это должно быть достигнуто быстро, надёжно, при постоянном накоплении связанной с рынком информации и распределении её между заинтересованными группами;
- создавать автоматизированные интеллектуальные системы планирования производства и логистики, удовлетворяющие растущий спрос на специальные продукты, поставляемые мелкими партиями;
- эффективнее удовлетворять массовые и индивидуальные заказы путем внедрения рациональных процессов. Таким образом будет обеспечена возможность накапливать и анализировать данные об индивидуальных клиентах, группировать единичные и массовые заказы и предоставлять заказчикам конкретные предложения.

В настоящее время различные предприятия текстильной промышленности Европы участвуют в нескольких общих научно-исследовательских проектах Европы. Это практическое применение электронной модели «Предпринимательство – предпринимательству»; планирование производства и ресурсов; проектирование продукта с привлечением управления знаниями и виртуализации процесса проектирования и т. д. После завершения этих проектов будет создана система *электронного портного*; подготовлен стандарт передачи сообщений в текстильной промышленности и т. д. (Single European ... 2002).

Например, консорциум «FashionMe» (Framework-5 2001) создал виртуальную примерочную комнату, которая должна эффективнее удовлетворять потребности и желания клиентов и одновременно соответствовать требованиям имеющегося технического оборудования. Основная цель – создать персонализированную обстановку для примерок и купли модных одежд различных моделей и стилей, предоставить клиенту возможность заказать готовые одежды без необходимости примерок, информировать потенциальных клиентов.

Применение информационных технологий и решений электронного предпринимательства очень полезно для текстильной промышленности Европы. Такие решения, основанные на разнообразии, качестве продукции, новшествах, опытным и творческом персонале, большом и требовательном рынке, увеличат конкурентоспособность текстильной промышленности Европы. На создаваемом будущем общем электронном рынке текстильной промышленности Европы предусматривается обеспечить (Single European ... 2002):

- платформы безопасного и надёжного информационного сотрудничества, предназначенные для общего проектирования изделий из текстиля, планирования производства и логистики;

- электронную продажу;
- управление знаниями и информацией в динамичных цепочках и текстильных сетях предприятий;
- применение многоступенчатой среды решений – от целей до производства и распределения;
- применение интеллектуальных систем в текстильной промышленности;
- эффективные программы просвещения и обучения, основанные на достижениях новейших информационных технологий.

3.4. Создание общего электронного рынка Европы в промышленности по переработке сельскохозяйственных продуктов

Для современной промышленности по переработке сельскохозяйственных продуктов характерно следующее:

- довольно скромные темпы экономического роста;
- постоянно уменьшающаяся относительная часть затрат потребителей на продукты питания в общем бюджете домашнего хозяйства;
- наличие многих мелких и средних предприятий.

Промышленность по переработке сельскохозяйственных продуктов Европы пережила немало кризисных ситуаций и столкнулась со сложными проблемами, требующими:

- удовлетворить желание потребителей иметь широкий выбор продуктов и услуг;
- встретить вызов, связанный с сформировавшимся в настоящее время положением о важности свежих и органических продуктов;
- оправдать надежду потребителей, касающуюся совершенствования стандартов на качество и безопасность продуктов;
- гарантировать высокое качество продуктов и услуг в целях удовлетворения потребностей акционеров и потребителей.

Думается, что главным направлением повышения эффективности промышленности данной отрасли является не развитие базовой технологии, а создание общего электронного рынка Европы. Например, необходимо обеспечить контроль за качеством продуктов по всей цепочке – от сырья до потребителя, создать и внедрить лучшие технологии по управлению данными и информацией, внедрить и применить на практике правовые акты ЕС по обеспечению на рынке Европы качества и сохранности продуктов и кормов; создать и внедрить системы земельного администрирования, электронные аукционы продуктов питания и т. д. В создаваемой картине общего электронного рынка промышленности по переработке сельскохозяй-

ственных продуктов Европы предусмотрено обеспечить электронный рынок, на котором:

- продавцы и покупатели могли бы, находясь в любом месте, в любое время осуществлять сделки по интернету;
- информацию о предлагаемых на продажу сельскохозяйственных продуктах можно было бы выставить на электронные аукционы;
- легко можно было бы найти необходимые сельскохозяйственные продукты, предлагаемые на продажу в ЕС и за его пределами, и узнать о количестве, качестве и стоимости этих продуктов;
- качество сельскохозяйственных продуктов полностью контролировалось бы и можно было бы получить информацию о полном цикле существования сельскохозяйственных продуктов, т. е. проследить за происхождением продуктов питания;
- царит доверие, безопасность и надёжность, а правовые вопросы унифицированы в масштабах ЕС (Single European ... 2002).

3.5. Интернетный рынок по ссудам

«GetSmart.com» (Рис. 3.5) позволяет пользователям сравнивать варианты ссуд, предлагаемых разными финансовыми учреждениями, анализировать альтернативные ссуды за весь период их существования, рационально согласовывать цели получателя ссуды и кредитора в целях обоюдывыгодного варианта предоставления ссуды. «GetSmart.com» помогает искать и сравнивать альтернативные ссуды, предоставляемые для приобретения недвижимости, новых и поддержанных автомобилей, развития бизнеса и т. п.; искать и выбирать наиболее приемлемую кредитную карточку, вариант консолидации долга и т. п.

Потенциальный получатель ссуды для определения рациональности ее величины предоставляет следующую информацию: имя, фамилию, адрес, номер телефона, возраст, профессию, рабочий стаж, образование, адрес электронной почты; информацию об имеющейся собственности, совокупном годовом доходе, дислокации недвижимости, её типе, стоимости, цели использования; информацию о прошлых и текущих ссудах (число, размеры ссуд, общий баланс, история, первоначальный взнос, месячные ссудные взносы); о типе и размере желаемой ссуды, варианте консолидации ссуды, типе желаемых процентов по ссуде; желаемых сроках погашения предоставленной ссуды, о дате, когда необходимо получение ссуды, было ли заявление о банкротстве за последние 7 лет, сколько времени адресат живет по последнему адресу (Рис. 3.6). На основании предоставленной информации в базе данных об имеющихся ссудах будет найден вариант ссуды, наиболее устраивающий пользователя. Важное место в системе занимает информа-

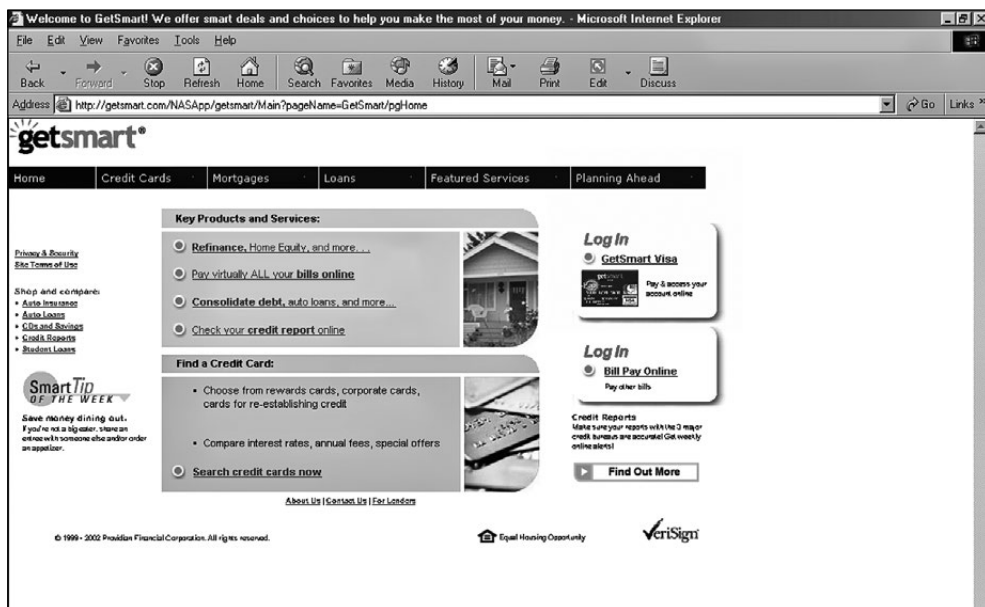


Рис. 3.5. Фрагмент основной сетевой страницы «GetSmart.com»

pglmgDC - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Go Favorites Help

Back Forward Stop Refresh Home Search Favorites History Channels Fullscreen Mail Print Edit

Address <http://pglmgDC.com/...>

Links [Best of the Web](#) [Channel Guide](#) [Customize Links](#) [Free HotMail](#) [Internet Start](#) [Microsoft](#) [RealPlayer](#) [Windows Update](#)

Your Loan Preferences

9. What type of loan would you prefer?

10. What type of rate would you prefer? ☐ Adjustable ☒ Fixed

11. What loan term would you like?

Tell Us a Little About Yourself

12. What is your gross (pre-tax) annual income? \$ Per Year
(Include co-borrower's income, if applicable.)
Please note that you do not need to include alimony, child support or separate maintenance income unless you would like it to be considered.
[Click here for income calculator](#)

13. How much do you owe each month? \$ Per Month
Include all monthly obligations for yourself and your co-borrower (if applicable) such as credit cards, vehicle loans, child support, etc. (exclude housing).

14. Have you declared bankruptcy in the last 7 years?

15. Please describe your credit

Рис. 3.6. Фрагмент вопросов для определения рациональной ссуды

ция о норме ссудных процентов в коммерческих банках, возможность рассчитать месячный взнос по ссуде, прочие налоги, которые будет оплачивать клиент. Например, надёжному клиенту придется платить, скажем, ссудные проценты по норме, образующейся из базовой нормы ссудного процента плюс 2% за ссуду, а от клиента, относящегося к группе риска (данные не вполне соответствуют предъявляемым критериям), можно потребовать, скажем, заплатить базовую норму плюс 4% за ссуду. Если раньше базовая норма была напрямую связана с банковской нормой, то сейчас её зачастую определяет предложение-спрос краткосрочных денежных средств. По предоставленной прочей информации выполняются поиски альтернативных ссуд, которые в наибольшей степени устраивают получателя займа. В дальнейшем определяется рациональная ссуда и подписывается договор.

Все кредиторы, желающие через сетевую страницу «GetSmart.com» предоставить информацию о предлагаемых ими кредитах, должны предоставить информацию о компании (название, номер телефона/факса, адрес, адрес электронной почты) и предлагаемых кредитах.

Система предоставляет возможность поиска, сравнения и выбора наиболее приемлемой кредитной карточки. В систему вводятся условия запроса кредитных карточек. В целях определения наиболее рациональной кредитной карточки клиент должен предоставить требуемую информацию – ввести данные о желаемых преимуществах карточки, просмотреть условия альтернативных карточек, связаться с издателями кредитных карточек. Например, потребитель предоставил следующую требуемую информацию: возраст, профессия, образование, адрес места проживания, адрес электронной почты; сведения об имеющейся недвижимости, совокупном годовом доходе; о прошлых и текущих ссудах (размеры ссуд, месячные ссудные взносы, срок ссуды), о том, были ли заявления о банкротстве за 7 предыдущих лет; интересуется ли карточка с предлагаемыми «вознаграждениями».

Система предоставляет возможность просмотра, сравнения и выбора устраивающего варианта консолидации долгов (Рис. 3.7). Для того, чтобы определить наиболее приемлемый вариант консолидации долгов, пользователь предоставляет требуемую информацию, просматривает условия альтернативных вариантов, связывается с ответственными представителями, выбирает рациональный вариант.

Через систему можно выполнить поиск ссуд для приобретения новых или подержанных автомобилей. В системе приводится ссылка на одного из крупнейших в мире поставщиков ссуд для приобретения транспортных средств – «PeopleFirst.com».

Аналогичным образом можно выполнить поиск ссуд на предпринимательство. В системе дана ссылка на сетевую страницу «LiveCapital.com».

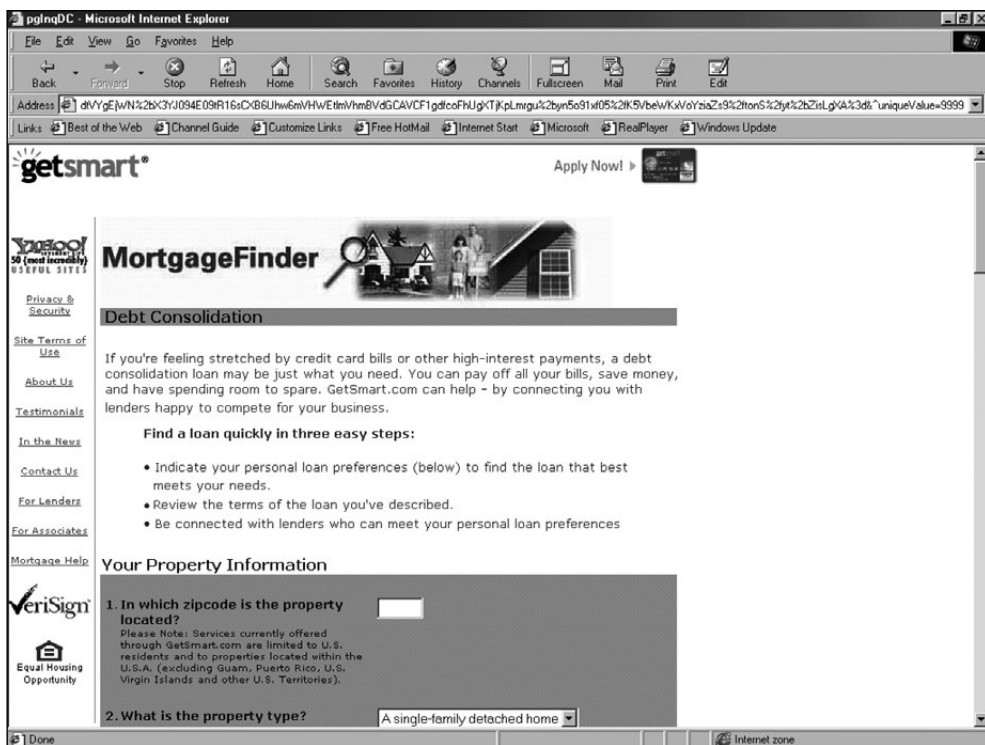


Рис. 3.7. Фрагмент сетевой страницы «GetSmart.com» по консолидации долгов

Поиск осуществляется в три этапа: потенциальный получатель ссуды предоставляет требуемую информацию и заполняет заявление; на основании предоставленной информации выдаются предложения; определяется рациональный вариант предпринимательской ссуды. Например, на экране приводится список финансовых учреждений, предлагающих ссуды на предпринимательство и связанные с этим операции в интернете. Некоторые предложения предназначены только для пользователей интернета. Рядом с названием каждого учреждения приведена ссылка на него в интернете, активизировав которую, можно попасть на сетевую страницу этого учреждения.

Получаемую информацию «GetSmart.com» обрабатывает статистически и в общей форме приводит на сетевой странице. Эти статистические данные необходимы для создания общей картины о получателях ссуд и кредиторах, а в случае необходимости для рациональной реакции на создавшуюся ситуацию на рынке ссуд.

3.6. Передовые домовые системы

Жители кое-где уже сейчас, а в будущем еще шире смогут пользоваться автоматизированными домовыми и иными системами. В настоящее время в этой области выполняются различные научно-исследовательские проекты: iMEDIA, LIVE@WEB, MyTV, SAMBITS, Next TV и другие.

В недалеком будущем возвратившиеся домой жители смогут найти нагретую печь, включенные видеомагнитофон, стиральную машину. Всё это выполняют автоматизированные домовые системы. Внедрение микропроцессоров в бытовые и офисные приборы даст возможность их объединить, а интернет позволит обмениваться информацией, включая всё большее число источников. За всеми системами, начиная с персонального компьютера, телевизора, видеомагнитофона и кончая электроосвещением, централизованным отоплением (кондиционированием), посудомоечной и стиральной машиной, автоответчиком, сигнализацией, можно будет наблюдать с любого расстояния и контролировать их. Таким образом можно объединить электронные бытовые системы и лучше удовлетворить нужды потребителей. Эти системы можно будет применять для обеспечения независимого образа жизни пожилых и немощных людей; ухода за здоровьем на дому; электронной работы на дому; развлечений; создания разнообразной и интерактивной домашней обстановки для обучения и просвещения.

Система iMEDIA предоставляет возможность транслировать рекламные объявления с видео- и иным интерактивным содержанием (Рис. 3.8). Зрители могут контролировать получаемые объявления в зависимости от своих конкретных потребностей и финансовых возможностей (например, уровня доходов, наличия детей, домашних животных и т. д.). Трансляторы могут использовать систему для определения анализа рейтингов и политики ценообразования, а рекламодатели лучше понять поведение потребителей. Информация доступна через спецприставку к цифровому телевизору с возможностями по сохранению информации.

В системе LIVE@WEB применяются передовые алгоритмы анализа изображений, позволяющие взять из цифровых телевизоров при телетрансляции фиксированные образы, сравнить их с находящимися в базе данных образами (видами) продуктов. Пользователи могут искать изделия, помечая появляющиеся на экране названия фирм, образцы товара и т. д. Затем приводятся соответствующие ссылки на определенные сетевые страницы для завершения обычной покупки через интернет.



Рис. 3.8. Система iMEDIA предоставляет возможность транслировать рекламные объявления с видео- и иным интерактивным содержанием

3.7. Открытая электронно-цифровая администрация

Открытая электронно-цифровая администрация могла бы оказать помощь в решении таких актуальных для строителей вопросов, как сокращение продолжительности выдачи разрешений на строительство, более быстрая подготовка и утверждение общих планов, более прозрачное проведение публичных закупок и т. п.

Вследствие возрастающих требований к качеству предоставляемых услуг и сокращений бюджета городские самоуправления большинства развитых стран сталкиваются с определенными трудностями. Все больше жителей хотят получать более качественные услуги, которые должны быть доступными и не требовать увеличения или даже уменьшения государственного финансирования или платежей граждан. В ближайшем будущем жители привыкнут общаться с банками, страховыми обществами и другими поставщиками коммерческих услуг в цифровой форме, так как идеи покупок и расширенного цифрового самообслуживания в одном электронном окне будут широко применяться в будущем. Поэтому жители не будут мириться с

ситуацией, когда их заставляют обращаться в несколько специализированных учреждений самоуправления или других учреждений власти, так как в настоящее время лишь сравнительно немного учреждений комплексно рассматривают представленные в них документы. Жители захотят пользоваться услугами таких учреждений 24 часа в сутки. Городские самоуправления многих развитых стран, несмотря на благие намерения, сталкиваются с существенными трудностями при подготовке своих сотрудников таким образом, чтобы они соответствовали ожиданиям населения, и не способны создать последовательную и интегрированную систему электронного самообслуживания. К примеру, у жителей, пользующихся услугами доступной (открытой) цифровой администрации, всегда будет возможность отправлять официальные документы электронным способом, следить за тем, как документы передвигаются в нужных общественных учреждениях, немедленно узнавать о возникающих проблемах и существующих возможностях их решения, повторно использовать личную информацию, получаемую из различных баз данных (используя электронную цифровую подпись).

Самоуправления, применяя новые информационные и интеллектуальные технологии, современные формы организации предпринимательства, могут создать открытую электронную администрацию, в которой максимальное внимание будет уделяться круглосуточному предоставлению более качественных услуг населению и организациям. Для этой цели используются основанные на рациональной и эффективной процедуре сайты самообслуживания в интернете. Это означает, что обычная система государственного администрирования будет трансформирована в современную организацию получения сведений, знаний и услуг. Жители и специалисты при помощи электронных сайтов самообслуживания получают доступ к данным самоуправления и смогут дополнительно обрабатывать их в соответствии с существующими потребностями.

План действий Европейской Комиссии на 2002 г. (утвержденный в Фейре в июне 2000 г.) предусматривал несколько конкретных целей и направлений деятельности, которые могли бы ускорить процесс создания электронной цифровой Европы. По этим направлениям деятельности в городских самоуправлениях предлагается активнее внедрять открытую цифровую администрацию. В данном документе акцентируется, что в постоянно изменяющемся мире, когда постоянно увеличивается конвергенция передачи данных и телекоммуникаций, возникает потребность в обеспечении безопасности высокого уровня, приведении в интернете и повторном использовании хорошо проверенных сведений, необходимо активнее внедрять возможности открытой электронной цифровой администрации. В данном контексте один из максимальных вызовов – ускорение внедрения процесса открытой электронной цифровой администрации на городском уровне.

Приоритеты открытой электронной цифровой администрации могут быть следующими:

- структурированный доступ ко всем законам, правилам и распоряжениям (в электронной форме) по требованию для всех жителей и обществ в диалоговом режиме;
- предоставление большинства электронной информации (за исключением местной информации) на основании примеров лучшей административной практики (регламенты, законы, процедуры и т. д.);
- одна информационная система, которая удовлетворяла бы потребность населения, сотрудников самоуправлений и организаций в получении необходимых сведений по требованию специалистов, администраторов, жителей и обществ.

Открытая электронная цифровая администрация используется:

- для консолидации информации, включая информацию о жителях, обществах, проектах, регламентах, процедурах, вехах и т. д., одновременно интегрируя различные формы предоставления информации (сообщения по электронной почте, видеоматериалы и др.);
- для консолидации решений во время интегрированного использования специализированных подсистем (к примеру, при рассмотрении вопросов, связанных с разрешениями на строительство, с географическими информационными системами и т. п.);
- для консолидации связи между пользователем и доступом пользователя (предусмотрев одну общую связь пользователя для всех общих решений), а также для интеграции административных процессов и процессов сведений, используемых как в общественном, так и частном секторе.

Данная консолидация основывается на идее, что необходимо создать одну базовую информационную систему, которая соответствовала бы потребностям учреждений власти и сотрудников, населения, обществ. В данной базовой информационной системе будут различаться способы подключения пользователя (обычно для этого применяется программа «Lotus Notes» или какая-либо другая поисковая система в сети Интернет), содержание информации, разрешаемой для просмотра, а также решения (рассмотрение дел, электронное (цифровое) самообслуживание, просвещение и т. п.), однако все это будет основано на одной и той же информационной системе.

Открытая электронно-цифровая администрация дает следующую выгоду:

- *Населению и обществам будет предоставляться лучшая, дешевая и высококачественная информация.*
- *Появится электронное самообслуживание.* Большинство услуг, предоставляемых пользователям, должно находиться в одном месте (т. е. должен применяться принцип одного электронного окна). Электронная

почта и электронные формы предоставляют возможность быстрого сотрудничества, а цифровая архитектура позволяет упростить электронные формы, поэтому их заполнение не является таким сложным и не требует большой затраты времени. Интеллектуальные электронные формы создают лучшие условия для предоставления пользователю нужной ему информации. Электронные формы предоставляют пользователю прямой и безопасный доступ к своим делам (с использованием электронно-цифровой подписи).

- *Будет осуществлен переход к новым, демократичным способам выражения.* Будет дана возможность непосредственно, по электронной почте, общаться с политиками, представляющими интересы пользователей. Можно организовывать форумы электронных дискуссий, во время которых жители смогут дискутировать с другими жителями или политиками, обсуждать какие-либо конкретные проблемы, к примеру, составление планов застройки микрорайона, выделение финансирования на альтернативные муниципальные проекты.
- *Будут созданы лучшие условия для сотрудников администраций самоуправлений, жителей и организаций совместно одновременно просматривать актуальные для них вопросы* (регламенты, информацию о проектах и т. д.) и вместе работать с данной информацией.
- *Лучшее ведение дел.* Будут лучше соблюдаться сроки обработки рассматриваемых документов и ответов на запросы, последовательность работ. Поскольку один сотрудник, рассматривающий представленные документы, сможет переслать их электронным способом другому сотруднику и ввести в них автоматические сигналы предупреждения о конечных сроках приведения ответа, процесс работы станет более простым и быстрым. Благодаря использованию упрощенных и интеллектуальных форм сократится число ошибок, поэтому формы будут обрабатываться быстрее.
- *Более тесные контакты с населением* (электронная почта, форумы электронных дискуссий, электронные формы и непосредственный доступ к делам).
- *Дистанционное обучение поможет в создании условий для лучшей, продолжающейся в течение всей жизни учебы.*
- *Будут лучше заметны все недостатки, достижения и возможности административной деятельности.* Как правило, электронным способом стремятся интегрировать связанные с несколькими организациями различные формы представления документов. В настоящее время в заявках, поданных одной организации самоуправления или другой организации органов власти, часто требуется, чтобы подтверждающие их документы были представлены из одной или нескольких организаций

третьих сторон, поэтому общее время услуги измеряется на основании общей продолжительности времени, необходимого для обработки всех заявок. Сложность связи между этими взаимосвязанными рассматриваемыми формами обуславливает общее время, необходимое для обработки заявки, поданной жителем или организацией.

3.8. Участие общественности в процессах сбалансированного планирования городов и земли

Un Ban (2003) описал интернет-систему поддержки решений по использованию земли, обоснованную участием общественности. Участие общественности является существенным компонентом процесса принятия решений по использованию земли. Это происходит потому, что настоящий процесс должен осуществляться добросовестно и прозрачно, обеспечивая достаточное участие заинтересованных групп в течение всего времени процесса принятия решений. Однако традиционный процесс принятия решений был закрытым и недобросовестным, так как решения по планированию использования земли и управлению им «спускались» государственными институтами сверху. Из-за недобросовестности и непрозрачности погибло много хороших инициатив по планированию использования земли и управлению им. Поэтому необходимо развивать обоснованную участием общественности систему принятия решений по использованию земли.

В последнее время из-за быстро развивающихся интернет-технологий GIS и большого распространения компьютеров каждая заинтересованная группа может подключиться к вышеописанному процессу планирования и управления по использованию земли и сыграть важную роль в принятии решений. Это означает, что находясь рядом друг с другом в кибернетической лаборатории принятия решений по использованию земли, связанные с планированием или управлением использованием определенной земли заинтересованные лица могут выразить свое мнение и стать участниками процесса принятия решений, используя свой опыт в принятии решений, руководствуясь представленными в находящейся в интернете GIS данными и информацией. Цель настоящего обучения – создание концептуальной модели системы принятия решений по использованию земли, основанной на участии общественности. В такой системе будет использована интернет-GIS, посредством которой каждое заинтересованное лицо сможет получить доступ к информации об использовании земли и принять участие во всем процессе принятия решений. Настоящее обучение может укрепить прозрачность и добросовестность процесса по планированию использования земли и управления им (Un Ban 2003).

По мнению Nembrini (2003), одной из основных проблем происходящего в самоуправлениях городов процесса принятия решений является потребность участия общественности в процессе принятия решений по сбалансированному планированию городов. В настоящее время это подчас выражается в том, что все чаще происходят конфликты, блокирующие традиционные процедуры планирования. В данном контексте участие общественности стало важнейшим вопросом, который необходимо учитывать, желая найти общее мнение. Однако лишь разделение ответственности за принятые решения без обмена информацией не является участием. Информация может стать даже объектом конфликта. Таким образом, учет передачи информации и обмен ею являются важнейшими вопросами процесса сбалансированного планирования городов и обязательным условием участия. Для поддержки процессов, основанных на передаче информации и участии в принятии решений создается множество устройств и методов, в которых используются пространственные инструменты. Ознакомившись с применяемыми в настоящее время методами в области обоснованных участием систем GIS, можно сделать вывод, что их авторы чаще всего подчеркивают технологические аспекты и меньше внимания уделяют использованию пространственной информации и её роли в процессах принятия решений. Такое положение частично можно объяснить недостаточностью приобретенного в реальных ситуациях опыта. Большинство созданных инструментов необходимо адаптировать и оценить в реальных процессах планирования. В недавнем прошлом в одном из микрорайонов Женевы был проведен эксперимент с его жителями. С помощью эксперимента была предпринята попытка создать систему, которая позволила бы жителям высказывать мнение о своём микрорайоне, проводить дискуссии и принимать согласованные решения. На этапе выявления проблем согласованное диагностирование считается первичным этапом процесса принятия решений. Этот жизненно необходимый этап, позволяющий постепенно найти согласованное решение, требует адаптации инструментов, которые охватывают соответствующую административную информацию и интегрируют знания граждан о своем районе. GIS используется для обоснования части этой информации и предоставления возможности заинтересованным группам в зависимости от их целей найти общий язык и создать необходимое видение развития территории (Nembrini 2003). В статье (Nembrini 2003) представлены и проанализированы данные, полученные при осуществлении данного эксперимента в реальной ситуации, которые помогли создать оригинальный, приемлемый именно для самоуправления, основанный на участии общественности процесс.

3.9. Электронная власть и её идеальный механизм

Организация The World Bank характеризует э. власть следующим образом: «э. власть – это применение информационных технологий и технологий связи (IRT) в учреждениях власти, которое позволяет формировать отношения между гражданами, предпринимательством и прочими учреждениями власти». В представленном Европейской Комиссией определении утверждается, что «э. власть – это применение IRT в деятельности общественного сектора с целью достижения ожидаемых организационных изменений, предоставления потребителям новых навыков, которые позволят улучшить качество предоставляемых общественных услуг, укрепят происходящие в государстве демократические процессы и расширят участие граждан в проводимой государством политике». Организация экономического взаимодействия и развития OECD утверждает, что «э. власть – это применение IRT, в особенности интернета, с целью создания лучшей модели управления государством» (Gatautis *et al.* 2008).

Современные технологии позволяют уменьшать традиционно связанную с институтами власти «бюрократию» (в плохом смысле этого слова) – негибкие, долго длящиеся процедуры, недостаточность анализа, прозрачности и публичности при принятии решений, неповоротливое осуществление решений. Зачастую люди надеются, что решения IRT помогут более эффективно и действенно использовать средства государственного бюджета, увеличат доверие к власти, на протяжении долгого периода будет оказываться положительное влияние на экономическое развитие и качество жизни граждан государства. Вышеизложенная логика обоснована простыми допущениями по поводу пользы э. власти: при выборе надлежащей технологии она должна бы улучшить публичное управление, а это в свою очередь должно повысить эффективность публичной политики (в широком смысле – говоря как о более бережном использовании бюджетных средств, так и о более эффективном достижении целей). Данный механизм можно назвать «идеальной» моделью э. власти, на которую (часто интуитивно) ссылаются в высказываниях самого разного уровня, в печатных статьях и т. д. (Barcevičius 2006).

Предпосылка более хорошего публичного управления охватывает четыре основных элемента: технология должна стимулировать внутренние изменения в конкретной институции, в которой она внедряется, улучшить взаимодействие между институциями, создать возможности предоставления более качественных общественных услуг и значительно вовлечь общественность в процесс принятия и осуществления публичных решений (Barcevičius 2006):

– *Первый элемент – внутренние изменения в институциях власти.* Современные технологии стимулируют определенные изменения в ин-

ститутциях общественного сектора – как на организационном уровне, так и на уровне человеческих и финансовых ресурсов. Самые простые институциональные изменения связаны с тем, что необходимо создать отдельные подотделы управления технологиями, предусмотреть процессы управления и обучить работников пользованию новыми технологиями. Однако IRT технологии создают возможности и для более фундаментальных изменений, включая используемые процедуры, принципы организации работы, внутреннюю структуру организации, иерархию организации. Новые возможности открываются в таких областях как стратегическое планирование, определение целей и задач, установление количественных и качественных показателей для достижения, анализ, наблюдение и оценка деятельности организации и использования средств, измерение продуктивности работников. IRT могут помочь при создании систем мотивации служащих, поощрении повышения квалификации и т. д. Например, в самоуправлении Heusden (Голландия) внедряется проект создания гибкой рабочей окружающей среды. Наиболее интересные элементы данного проекта: все информационные потоки перенесены в электронное пространство, работники обеспечены переносными компьютерами и у этих работников нет постоянного рабочего места (рабочее место зависит от того, какое задание необходимо выполнить), соответствующим образом реорганизованы рабочие процессы и процедуры, предоставляются ли новые или не предоставляются определенные услуги и так далее.

- *Второй элемент – лучшее взаимодействие между институтами.* Координация действий и взаимодействие между различными государственными институтами никогда не были сильным местом общественного сектора. Это обусловлено влиянием самых разных институциональных, культурных или личных факторов, которые трудно изменить даже с привлечением технологий. И все-таки IRT дают следующие дополнительные возможности, говоря о межинституциональном сотрудничестве: обмен информацией, использование интегрированных баз данных и регистров, согласование позиций и официальных документов, возможность делиться ресурсами и избегать дублирования функций и действий. Например, несколько штатов США создали систему ROSS, которая позволяет для борьбы с самыми крупными лесными пожарами использовать находящиеся в нескольких штатах ресурсы соответствующих служб.
- *Третий элемент – лучшие и широко используемые общественные услуги.* IRT позволяет обычные общественные услуги предоставлять быстрее и более качественно. Перенос предоставления общественных услуг в интернет помогает снизить затраты (времени и финансов) физических

и юридических лиц при предоставлении и получении необходимой информации, справок, разрешений, лицензий, деклараций, регистраций и т. д. Например, в городе Роттердам (Голландия) власть проявила инициативу по предоставлению бездомным ящика электронной почты для того, чтобы у них был хотя бы виртуальный адрес и при необходимости была возможность предоставить им актуальную информацию.

- *Четвертый элемент – демократия участия.* Современные технологии дают надежду на то, что э. власть будет более прозрачной и подотчетной. Публичность стимулирует предоставлять на официальных интернет-сайтах больше информации о намечаемых решениях и возможном их воздействии. Можно надеяться, что при отсутствии непосредственного контакта с государственными служащими будет меньше коррупции.

Неизбежный результат улучшившегося взаимодействия – это увеличившаяся возможность связать информацию о гражданах из источников или контекстов. Например, взаимодействие помогает легче связать финансовую информацию или информацию о работе со сведениями о здоровье. Если не будет внедрено точное и безопасное управление доступом, то сведения, хранящиеся в настоящее время в разных местах, могут интегрироваться и запрашиваться новыми способами, если системы, контролирующие данные области, согласованы между собой. Это может вызвать нежелательную угрозу конфиденциальности и облегчить создание моделей поведения граждан, создавая тем самым возможности злоупотребления в таких областях, как маркетинг, дискриминация, цензура, шпионаж, которыми могут заняться институты власти, предпринимательство или частные лица. Настоящая проблема конфиденциальности является реальной и ее необходимо решать для того, чтобы взаимодействие приносило пользу без чересчур большого противодействия (Gatautis *et al.* 2008).

Руководствуясь идеальной моделью э. власти, можно утверждать: если при использовании IRT существенно улучшится публичное управление, то можно надеяться, что э. власть повысит эффективность общественной политики. Основными элементами такой эффективности за средний период являются: меньшие затраты на управление (следовательно, возможность снижения налогов или достижение дополнительных заданий общественной политики), наиболее высокий уровень достижения выдвигаемых для общественных организаций целей. В течение более длительного периода можно будет надеяться на дополнительный рост экономики и на большее доверие к власти (Barcevičius 2006)

Технологии могут оказать положительное влияние на снижение расходов власти по многим причинам. С увеличением продуктивности работы государственных служащих путем автоматизации определенных процессов публичного управления, переноса предоставления общественных услуг в

интернет можно снизить количество государственных служащих и соответственно связанные с этим затраты. В целом администрирование электронных общественных услуг может стоить на 50% дешевле по сравнению с традиционными способами предоставления таких услуг. Общественные закупки с использованием интернета увеличивают возможности выбора поставщиков и позволяют надеяться на более низкие цены, а совершенствующееся оборудование открытого кода должно привести к снижению цен на обновление программного обеспечения. Уменьшение бюджетных расходов не обязательно и не во всех случаях является важным в публичной политике. Иногда гораздо важнее обеспечить, чтобы общественные расходы были целесообразнее распределены, например, между отдельными социальными группами, или чтобы были достигнуты иные цели публичных интервенций. Предоставляемые электронным способом услуги могут способствовать тому, чтобы государственными услугами пользовалось больше граждан (например, возможности э. обучения), чтобы при предоставлении государственной поддержки была точнее оценена финансовая ситуация обращающихся лиц или было допущено меньше ошибок в медицине. Надлежащие системы осуществления надзора позволят обеспечить, чтобы проблемы в определенных секторах быстрее обнаруживались и вносились соответствующие изменения. С улучшением управления можно надеяться на большее доверие к властям и на динамичный рост экономики, а также на связанную с этим непосредственную и косвенную пользу: уменьшение безработицы, более конкурентоспособное предпринимательство, более качественная общественная инфраструктура и лучшее качество жизни.

В конечном счете инициативы э. власти должны ускорить видоизменение организации, т. е. изменение устоявшихся принципов, процедур и структур работы, способствовать созданию дополнительных возможностей для планирования и анализа с целью лучшего обоснования принимаемых решений, новых консультационных каналов с иными институциями или негосударственными сторонами, современных программ по надзору и оценке, индивидуальной системы мотивации и т. д. Технология может быть применена для увеличения производительности или эффективности организации: достижение тех же результатов с меньшими затратами, с теми же затратами достичь лучших результатов или лучше выполнять миссию организации, внедрить в жизнь намеченные цели и т. д. Однако как на академическом, так и на практическом уровне признается, что все организации сталкиваются с трудностями перемен или с непосредственным противодействием переменам. Организации общественного сектора отличаются особой инерцией – из-за размеров бюрократического аппарата, многочисленных формальностей, которые необходимо соблюдать в целях изменения структур или процедур, нежелания работников изменять усто-

явшийся рабочий распорядок. Ничего странного, что немалая часть организационных изменений, которые вызваны современными технологиями (или для проведения которых создаются условия), сталкивается с рациональным противодействием государственных служащих. Увеличение эффективности и продуктивности благодаря новым технологическим решениям может означать не что иное, как сокращение государственного аппарата, а это не повышает мотивацию государственных служащих воспользоваться настоящими возможностями (Barcevičius 2006).

В идеальном случае IRT должны побудить различные институты власти обмениваться информацией, координировать действия, сотрудничать, делиться опытом и обучаться хорошей практике или учиться на ошибках. Однако приходится сталкиваться с проблемами, когда необходимо систематизировать такое сотрудничество. К примеру, заявители, желающие получить поддержку из структурных фондов для принятия участия в общественных закупках или конкурсах, должны представить немало информации (о выполненных налоговых обязательствах, о том, что предприятие не находится в стадии банкротства и т. д.), которую собирают иные государственные институты, однако не находят способов обмениваться информацией, находящейся в разных базах данных. Несколько проблем затрудняют надлежащее использование IRT при стимулировании сотрудничества между институтами. В первую очередь – это согласованность используемых технологических решений. Вторая, более сложная проблема – устоявшиеся методы деятельности и административная культура, которые не побуждают институты к формулированию общих целей и сотрудничеству для их достижения. Можно представить достаточно много примеров недостаточности ведомственности, координации и даже присутствия определенного организационного противодействия в общественном секторе Литвы (Barcevičius 2006).

IRT должны также использоваться для того, чтобы сделать принятие общественных решений более прозрачными, всесторонне информировать общественность о решениях власти, втянуть социальных и экономических партнеров в принятие или осуществление решений. IRT предоставляют возможности лучше понять общественный интерес (опросы граждан, комментарии в интернете). С серьезными дилеммами сталкиваемся также, говоря о более широком вовлечении общественности в процесс принятия решений с использованием интернета. Возможно, обществу предоставляется возможность комментировать публикуемые в интернете проекты концепций, стратегий, правовых актов, однако, руководствуясь какими критериями, одни комментарии учитываются, а другие – нет? Размещая материалы в интернете, можно ли надеяться на получение полезных комментариев и планируется ли их учитывать? В настоящее время в Литве трудно найти эффективные примеры проведения консультаций с представителями общественности с

использованием интернета, хотя попытки были (например, при подготовке программы Долгосрочного развития государства, Национальной программы осуществления Лиссабонской стратегии) (Barcevičius 2006).

Дилемма ответственности является основной при обсуждении того, могут ли IRT способствовать сотрудничеству между различными институтами. Строгое разделение ответственности позволяет установить как достижения, так и «виновных». Однако это означает, что общественные организации склонны зорко следить за тем, чтобы «посторонние» не вторгались в «их» области. Основным вопросом при обсуждении предоставляемых общественными организациями э. услуг является вопрос о том, что можно обоснованно ожидать от власти? Данный вопрос упирается в классическую дилемму культуры управления: *Rechtsstaat* или «общественный интерес». В первом случае «государство является основной интегрирующей силой в обществе, его основная забота – подготавливать, принимать и осуществлять законы»; пример подобных государств – Германия и Франция. Этика «общественного интереса» более характерна для англосаксонских государств; в таком случае правительство прагматически стремится согласовывать интересы различных общественных групп, стремясь к принятию оптимального, с точки зрения всего общества, решения. Очевидна и дилемма выбора определенного ценностного «свобода» vs. «равенство»: возможности э. власти должны использоваться для предоставления дополнительных гарантий для социально поддерживаемой части общества (повышение доступности услуг и др.). Или, с другой стороны, главенствующим является элемент экономии государственных расходов – таким образом, снижение налогов и дополнительные возможности для личного потребления граждан? Различные теории общественной интервенции (какими бы они ни были – либеральными, либертарными, социал-демократическими, Rowls и так далее) могли бы дать совершенно разные ответы на данные вопросы. В конце концов, элемент э. демократии связан с ещё более фундаментальной дилеммой: каким образом осуществляются (или должны осуществляться) отношения власти и правления в обществе? Очевидно, что IRT предоставляют возможности для стимулирования участия граждан. Однако точно так же технология может помочь власти манипулировать общественным мнением, контролировать действия граждан и оказывать влияние на их частную жизнь. На существование подобных угроз указывает немалое количество авторов; более радикальных из них, например, H. Margetts, называют «антимодернистами». В Литве А. Шлёгерис (A. Šliogeris) обращает внимание на «тиранию технологий», «машинизацию общественности» и т. д. Таким образом, довольно осторожный взгляд на возможности технологий был бы меньшим злом, чем увлечение потенциальными удобствами, которые зачастую также означают и больший контроль? (Barcevičius 2006).

3.10. Управление знаниями

3.10.1. Базы данных и знаний передового опыта

В последнее время мнение о том, что больше внимания следует уделять развитию знаний и распространению передового опыта в форме базы данных, преобладает в самых передовых областях общественной деятельности. Правительства самых развитых стран поощряют систему образования, здравоохранения и социального обеспечения, а также различные секторы экономики собирать и распространять сведения о передовом опыте с тем, чтобы их можно было быстро найти, описать их качественные и количественные характеристики, классифицировать и распространить. Предприятия Соединенных Штатов Америки, размещая рекламу, часто указывают на то, что в своей сфере наилучшим образом применяют накопленный передовой опыт. Накопление передового опыта, управление им и его совершенствование, развитие и создание базы данных о передовом опыте являются одним из основных и обоснованных приоритетов всех крупных американских компаний.

В мире становится все более популярным сравнительный анализ передового опыта. Например, после анализа лучших примеров по обслуживанию клиентов вырабатываются рекомендации о том, как лучше обеспечить более высокое качество услуг и достичь полного удовлетворения потребностей клиентов. Это позволяет быстро и эффективно применять методы, с помощью которых можно достичь мирового уровня обслуживания клиентов. Приведем наиболее часто встречающиеся советы по сравнительному анализу передового опыта [<http://www.best-in-class.com/>]:

- создайте для работников предприятия благоприятную атмосферу для того, чтобы они постоянно интересовались результатами передового опыта;
- обращайтесь постоянное внимание на поиск передового опыта для его дальнейшего практического использования;
- связывайте передовой опыт с реализацией стратегии компании;
- создавайте системы по выявлению и идентификации передового опыта;
- создавайте информационные системы по передаче и распространению знаний передового опыта.

Зачастую наилучший опыт выявляется на основании бесед с мировыми лидерами крупнейших и наиболее известных компаний. Например, одна американская финансовая компания в своих подразделениях создала сотни коллективов с лучшей передовой практикой. В одной из этих групп было отмечено, что отдел банковских операций добился особенно замечательных результатов. Было проанализировано, как работники лучшего отдела банковских операций обслуживают своих клиентов, на основании чего была

разработана инструкция для демонстрации передового опыта. Применение инструкции привело к удивительным результатам: оборот чековых счетов вырос на 100%, оборот кредитных счетов увеличился на 71%, число кредитных карточек увеличилось на 12%, а число обеспеченных кредитов на недвижимость – на 102%.

Организации, использующие информацию о передовой практике из базы данных, могли бы получить следующие преимущества:

- сохранить жизненно важный опыт при увольнении сотрудников из организации;
- внедрить более совершенный механизм принятия решений;
- гибче приспосабливаться к различным изменениям внутренней и внешней обстановки;
- быть более прозорливыми в установлении потребности клиентов и точнее их удовлетворять;
- повышать эффективность деятельности предприятия;
- снизить расходы.

Базы данных передового опыта являются средством для получения знаний, позволяют сэкономить много времени, содержат информацию об успешном предпринимательстве в различных формах (системы показателей, слайд презентаций, структурных схем, текста, видео- и аудиоматериалов и т. д.).

Заинтересованные группы зачастую стремятся к достижению различных экономических, технических, технологических, социальных и других целей. Их можно достичь разными способами. Одни цели достичь проще, другие труднее, а для достижения третьих, возможно, придётся выделить больше средств. Передовой опыт позволяет выйти за рамки чисто экономических целей, дает возможность подняться на более высокий уровень и осознать, какая из перспектив может быть определена в качестве лучшей. Основной проблемой большинства передовых практик является способ их представления – они предлагаются вне зависимости от конкретной ситуации. Предположим, в автомобильной промышленности инженеры определяют лучшую систему впрыска топлива, лучший передаточный механизм, лучшую систему охлаждения двигателя, лучшую систему подвески и т. д. В результате оценки окажется, что такие системы были бы признаны разными производителями (“Audi”, “Mercedes” и др.). Однако собранные в одном автомобиле лучшие системы не будут работать, автомобиль не поедет. Так случится потому, что в автомобиле каждая лучшая подсистема спроектирована таким образом, чтобы быть наилучшим образом приспособленной ко всем другим специфическим системам, разработанным специально для конкретной модели автомобиля. Весь автомобиль рассматривается как единый механизм с высокой степенью интеграции. Часто замена одной части

другой невозможна физически или неэффективна с точки зрения стоимости. Тем не менее, довольно часто наилучшие виды передового опыта представляются так, будто они могло бы быть применены вне зависимости от конкретной ситуации.

Наилучшие виды передового опыта представляют собой:

- результат фундаментальных и прикладных исследований;
- накопленную мудрость и опыт практиков;
- опыт заказчиков и других заинтересованных сторон;
- мнение экспертов;
- повторяющиеся в различных областях модели и так далее.

Во многих организациях знания скрыты в деловой документации и программном обеспечении, например, электронных таблицах, презентациях, сообщениях электронной почты и эта информация не распространяется.

При предоставлении результатов поиска передового опыта предоставляется резюме каждого документа, оценка соответствия критериев, а также указывается источник документа.

Если сотрудник уходит из компании или переводится на другую должность, такие знания легко теряются. Возможность эффективно распределять и повторно использовать коллективные знания организации является основой, на которой компания может получить конкурентное преимущество в различных видах своей деятельности.

Системы сравнительного анализа передовой практики помогают компаниям установить приоритетные направления, повысить эффективность своей деятельности, а методы оценки достигнутого прогресса позволяют сравнить свои производственные процессы с процессами, существующими в других организациях, определить наиболее отсталые сферы производства и предложить меры по устранению этих недостатков. Современные компании умело используют возможности сравнительного анализа и, следовательно, уменьшают свои затраты, повышают производительность и конкурентоспособность.

Для того, чтобы эффективно распределять имеющиеся ресурсы, сравнительный анализ проводится в сферах, в которых благодаря анализу можно достичь больших результатов с минимальными усилиями. Наиболее часто используется принцип цены и выгоды. Удачно выполненный сравнительный анализ помогает распределять ресурсы должным образом, и тогда компания может успешно реализовать свои стратегические цели. Проектам и мероприятиям по модернизации, которые согласуются с основными целями компании, устанавливается высокий приоритет при планировании времени, распределении фондов, активизации усилий и применения опыта. Отчёты о передовой практике часто содержат подробную информацию об организациях с оправданной стратегией и тактикой, которую другие компа-

нии используют для лучшего решения ключевых задач своей деятельности.

Управление знаниями помогает организациям решать вопросы адаптации, выживания и компетенции, которые имеют жизненно важное значение в условиях возрастающих непостоянных и непоследовательных экологических изменений. Эта тенденция побуждает организации к согласованию общих усилий в получении и обработке информации, а также объединению творческого и инновационного потенциала сотрудников.

Менеджерам, стремящимся к более эффективной реализации передового опыта в своих организациях, следует обратить внимание на следующие советы:

- Организацию воспринимайте как сообщество людей, которое, используя технологические системы, может придать полученной информации различный смысл. Не руководствуйтесь традиционными взглядами, когда больше внимания уделяется указаниям и контролю.
- Старайтесь как можно меньше основываться на точке зрения, что «это должно быть сделано потому, что так всегда делалось». Тогда будет возможным передовой опыт постоянно оценивать с различных аспектов, а также приспособить его к динамично меняющейся внешней среде.
- Поощряйте формирование различных подходов и не создавайте слишком рано консенсуса, если есть необходимость провести более детальный анализ предпосылок и причин. Часто взгляды людей различной квалификации и жизненного опыта могут быть разными, и это даст возможность шире взглянуть на обсуждаемые вопросы. Это жизненно важно для понимания смысла основополагающих вопросов, особенно, когда внешняя и внутренняя среда быстро меняются, и нужно заново взглянуть на то, что вчера ещё считалось эталоном или передовой практикой.
- Поощряйте сотрудников активнее и инициативнее использовать свое воображение и творческое начало как средство для достижения внутреннего удовлетворения, которое будет соответствовать разнообразию окружения.
- Максимально подчеркните свою поддержку и согласие невыраженным сведениям, а также связанным с этим человеческим аспектам, таким, как идеалы, ценности или эмоции, для того, чтобы наиболее эффективно сформулировать исчерпывающее понятие управления знаниями.
- Реализовывайте в компании новые, гибкие формы организации, которые создали бы условия для более эффективного функционирования местным деловым кругам. Такие деловые круги являются неофициальной или полуофициальной общей заботой и основой общего интереса созданной деловой группы, для сотрудников организации и людей, не занятых в ней.

- Создайте для сотрудников организации хорошие, по возможности, условия для пользования соответствующими информационными системами и сведениями и обеспечьте им возможность приобрести соответствующие навыки и необходимые полномочия, чтобы в изменившихся окружающих условиях они могли быстро принимать необходимые решения.

3.10.2. Создание комплексной базы данных и знаний о процессе существования строения

Опишем процесс существования строения, участвующих в нем заинтересованных групп и действующих на эффективность проекта внешних микро- и макросред, описываемых как общая совокупность с помощью выраженных и невыраженных знаний, характеризующих разные аспекты процесса существования строения (Рис. 3.9).

При описании процесса существования строения невыраженными знаниями они подаются в текстовой, графической форме (презентация слайдов, структурные схемы, графики, диаграммы), в виде чертежей, аудиозаписей и видеолент.

Выраженные знания охватывают систему критериев, единицы измерения, значения и исходные параметры, информацию об альтернативных вариантах разработки проекта.

Большую часть знаний в секторе строительства представляют невыраженные знания (Рис. 3.10): способности, компетенции, опыт, культура организации, неформальные и незафиксированные процедуры, трудовые навыки, сеть неформальных организационных связей, интеллектуальный капитал организации, идеалы, ценности, обычаи, традиции, эмоции.

К примеру, обычаи (традиции) регулируют различные неформальные отношения между людьми там, где кончается действие регламентирующих строительство законов и других юридических документов, хотя определение некоторых границ между отдельными профессиями и должностями с целью гарантировать качество в процессе реновации регулируется создавшимися традициями. Аналогичные неформальные процедуры для обеспечения качества используются в проектных, строительных и других организациях.

Невыраженные знания являются жизненно важными, так как описывают способности и опыт, примеры передового опыта работников. Организация, использующая невыраженные знания, становится менее зависимой от смены кадров, т. е. в случае ухода работника из организации накопленные им знания остаются. Системы управления знаниями облегчают накопление, регистрацию, организацию, фильтрацию, анализ, получение и распространение невыраженных знаний.

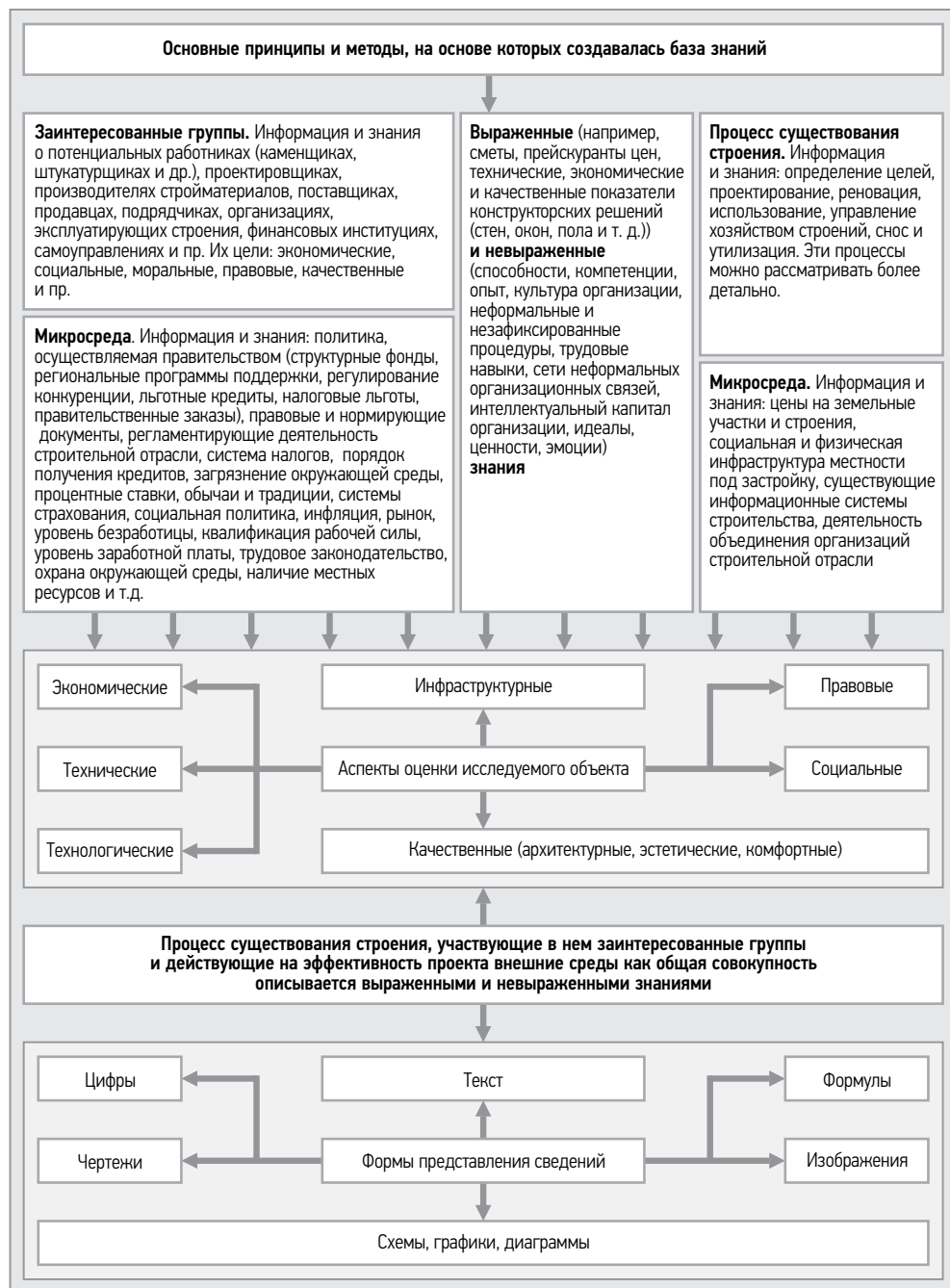


Рис. 3.9. Общая структура комплексной базы данных и сведений о процессе существования строения

Способности	Трудовые навыки	Интеллектуальный капитал организации
Компетенция	Невыраженные знания	Идеалы
Опыт		Ценности
Культура организации		Обычаи
Традиции		Эмоции
Неформальные и незафиксированные процедуры		Сеть неформальных организационных связей

Рис. 3.10. Невыраженные знания

База невыраженных знаний передового опыта в строительстве охватывает неофициальные и незафиксированные процедуры, практический опыт и навыки. Эти знания являются основными, поскольку они характеризуют способности и компетенцию работников. Системы знаний ценны тем, что они способны систематизировать «наилучший опыт», сохранить его и, если необходимо, распространить внутри организации. Это дает возможность компании быть менее зависимой от негативного воздействия смены работников. Невыраженные знания превращаются в выраженные. Невыраженные знания преимущественно носят личный характер, их содержание специфично, поэтому их сложно обобщить, выразить количественно и передать. Невыраженные знания – это знания, находящиеся у человека в голове, такие, как опыт, соображение или профессиональная смекалка, сформировавшаяся благодаря опыту. Часто осуществляются индивидуальные проекты, поэтому большая часть знаний в отрасли строительства и недвижимости основывается на опыте, которые являются невыраженными. Потребность в знаниях динамична, она зависит от выполняемой задачи или решаемого вопроса, времени для осуществления задачи, соотношения спроса и предложения. Несмотря на это, типичная стратегия управления знаниями – это превращение их в выраженные знания и сохранение в виде компьютерных программных обеспечений и баз данных. Организациям удастся собирать и хранить выраженную информацию в базах данных предприятий, однако в области поиска и обмена они слабы. Профессионалы понимают, что сложно воспользоваться вторично конкретными экспертными знаниями в областях строительства и недвижимости, требующих много знаний. Такое положение требует лучшего распространения имеющихся невыраженных знаний в

головах экспертов для достижения более высокого качества проектов строительства и недвижимости. Огромный поток информации о строительных инновациях генерируется в процессе определения целей, проектирования, планирования, строительства, эксплуатации, управления хозяйством строений, сноса строений и их утилизации. За весь цикл существования строительного проекта строительные организации, стремящиеся успешно выполнить работу, опираются на собственный опыт, профессиональную интуицию и другие формы невыраженных знаний. При желании создать базу невыраженных знаний наилучшей практики необходим анализ экономических, технических, качественных, технологических, социальных, правовых, инфраструктурных и других аспектов. Для принятия решений разнообразие оцениваемых аспектов должно содержаться в представленных разными способами необходимых данных. Поэтому необходимые сведения могут быть приведены в цифровой, текстовой, графической формах (чертежи, диаграммы, таблицы), а также в виде формул, изображения и в иных формах.

В мире среди экспертов по строительству все большую популярность приобретают базы данных невыраженных знаний. Некоторые организации считают, что их работники ещё в течение длительного периода будут работать с аналогичными типами проектов, даже если на первый взгляд четкой взаимосвязи между такими проектами не видно. В большинстве случаев руководители строительных организаций воспринимают профессионалов строителей как уже имеющих невыраженные знания и опыт, необходимые для выполнения отдельных видов работ. Это позволяет опытным работникам в ходе собеседований и лекций о передовом опыте поделиться своими знаниями и опытом с новичками. Хорошо образованные и опытные профессионалы успешно применяют в строительстве эффективные и инновационные процессы, новейшие методы организации и управления. Такие знания особенно важны для малых и средних предприятий, так как, закончив текущий проект, профессионалы, как правило, забывают многие его детали и начинают новые проекты. Таким образом, многократное использование знаний является ключевым фактором в повышении эффективности строительных проектов. Одной из наиболее успешных инициатив по обмену невыраженными знаниями является создание сообществ передового опыта. В этих сообществах стремятся создать сеть экспертов высочайшего уровня, работающих вместе и для совместного решения сложных проблем обменивающихся опытом, ищущих более высокооплачиваемую, более перспективную и более интересную работу. Такие сообщества являются неформальными объединениями, действуют неофициально путем проведения совещаний, видеоконференций или осуществляют переписку по электронной почте, обмениваясь знаниями и практикой по ключевым

вопросам, имеющим значение для участников. Пользуясь базой экспертных знаний и системами знаний, можно найти необходимых экспертов, а также облегчить общение с этими экспертами, используя интернет-технологии. Подключившийся к базе экспертных знаний и системам знаний профессионал может найти специалистов, имеющих соответствующий багаж знаний, и связаться с ними в режиме реального времени через высокоскоростные каналы передачи сообщений, такие, как электронная почта, телефон или интернет-конференция. Таким образом, профессионал малого и среднего бизнеса (МСБ) может напрямую получить невыраженную помощь от эксперта, имеющего опыт решения подобной проблемы. Во время общения невыраженные знания эксперта будут переданы в наиболее приемлемой форме и соответственно применены в бизнесе. Их диалог будет услышан и сохранён в системах баз данных компании, а также его смогут найти и другие. Таким образом, МСБ получает ценные невыраженные знания из голов работников и применяет это богатство в процессе производства. Так теоретически более высокий уровень производительности может быть достигнут за счет ускорения процессов передачи знаний.

Кроме того, в строительстве можно найти довольно много и выраженных знаний. Выраженные знания состоят из документов и данных (например, сметы, прайс-листы, конструктивные решения (стен, окон, полов и т. д.), технические, экономические и качественные показатели), которые хранятся в памяти компьютера. Эта информация должна быть легко доступна, чтобы сотрудники могли получить все необходимые знания и без помех использовать их на практике. Для этого потребуются специальные системы сбора выраженных знаний, регистрации, организации, фильтрации, анализа, получения и их распространения.

Получение знаний происходит разными способами. Одним из наиболее простых источников получения знаний является общение между собой специалистов, экспертов, имеющих выраженные и невыраженные знания. Знания можно получить при опросах разных заинтересованных групп (заказчиков, проектировщиков, подрядчиков и т. п.), они скрыты в деловых документах и программном обеспечении, например: в расчетах, презентациях, электронных почтовых ящиках. Этой информацией делятся нехотя. Лучшая практика обобщается в резюме. В резюме приводится краткое описание каждого документа, оценка соответствия критериев поиска и источник документа.

С уходом работника на другую работу или должность информация очень легко теряется. Поэтому возможность повторно использовать коллективные знания организации является основой, с помощью которой предприятия могут приобрести конкурентное преимущество в разных областях строительной отрасли.

Разная информация от разных специалистов об одном и том же объекте образует совокупность, которая исчерпывающе описывает эффективность процесса существования строения:

- В мире создаются базы данных передового опыта по обслуживанию заказчиков. На основе анализа примеров наилучшего обслуживания создаются конкретные рекомендации, указывающие, как можно лучше представлять услуги более высокого качества и лучше удовлетворять запросы клиентов.
- Проектировщики представляют примеры наилучшей практики об архитектурных, эстетических, объемно-планировочных решениях, гарантии прочности и устойчивости конструкций, создании комфортных условий использования помещений (температура воздуха и относительная влажность, натуральное освещение, защита от шума), о рациональных инженерных системах (отопление, вентиляция, водопровод, канализация, связь, автоматика).
- Специалисты по гигиене могут представить опыт о способах определения загрязнения окружающей среды, вредности для здоровья разных конструкционных решений.
- Экономисты могут представить знания о ценах на земельные участки и строения, эксплуатационных расходах, налогах, страховании, кредитных процентных ставках, тенденциях изменения цен на строения, уровне качества строений (социальные, технические, экономические показатели).
- Подрядчики могут создать подсистему прикладных знаний о методах эффективных технологий, организации и управления.
- Специалисты по эксплуатации зданий могут представить знания об эффективном использовании зданий, их обслуживании и восстановлении.

3.11. Коллективная работа на базе компьютеров

Многие правительства развитых стран сегодня большое внимание уделяют тому, чтобы социальные и прочие услуги предоставлялись населению с помощью электронных средств, чтобы жители и предприятия имели возможность декларации, заявления и другие документы представлять должностным лицам в электронном виде через интернет. Рассмотрим методы групповой работы на базе компьютерной техники (CSCW) и технологии, которые могут сделать более эффективным сотрудничество типа *группа – группа*.

В течение последних десятилетий различные организации широко применяли концепцию коллективного труда для того, чтобы наилучшим образом использовать имеющиеся человеческие ресурсы, успешнее координиро-

вать усилия для достижения лучших результатов и способствовать развитию взаимодействия и инноваций (Furst *et al.* 1999; Lurey, Raisinighani 2001; McDonough III *et al.* 2001). Традиционные (иерархические) структуры постепенно трансформируются в горизонтальные структуры. Такие структуры содержат меньшее количество иерархических уровней и в большей степени основываются на предоставлении широких полномочий и самостоятельности имеющимся командам. Эта тенденция также заставляет организации использовать информационные и коммуникационные технологии не только для повышения производительности труда отдельных работников (прежде именно для этой цели эти технологии чаще всего и использовались), но и способствовать сотрудничеству между работниками и особенно между членами разных команд. Понятие слова «команда» (Beaudouin-Lafon 1999; Furst *et al.* 1999; Marakas 1999; Turban, Aronson 2000) означает группу людей, собравшихся в одном месте или удаленных друг от друга, имеющих общую цель, для достижения которой необходимо взаимодействие этих людей. Имеющийся персонал может быть разделен на команду, находящуюся в одном месте, или виртуальные команды. Сотрудники, находящиеся в одном месте, определяются как команда, члены которой находятся близко друг к другу и чаще всего общаются лицом к лицу. Как правило, они работают в том же месте или регулярно и часто встречаются. Виртуальные (или расположенные на расстоянии) команды – это такие команды, члены которых географически разбросаны (работают в местах, географически удаленных друг от друга, например, в разных странах). Во многих случаях они также организационно рассеяны (т. е. принадлежат разным организациям). Такие члены для достижения общих целей действуют сообща, используя различные виртуальные способы общения. Существует много информационных и коммуникационных технологий, которые могут облегчить командную работу как тем, кто находится в одном месте, так и виртуальным (на расстоянии) командам. Существует также много программ, предназначенных для облегчения синхронных и асинхронных работ для различных типов команд. Такое программное обеспечение обычно называют программным обеспечением для коллективной работы. Коллективная работа, в которой используется программное обеспечение для коллективной работы и в основе лежит организованное сотрудничество отдельных лиц, называется коллективной работой на базе персональных компьютеров (Beaudouin-Lafon 1999; Churchill *et al.* 2001; Lococo, Yen 1998; Marakas 1999; Turban, Aronson 2000).

Наиболее широко используемые категории группового программного обеспечения показаны на Рис. 3.11 (McDonough III *et al.* 2001). Они подразделяются на четыре группы с учетом того, обеспечивают ли они работающих в одном месте или находящихся в разных местах, общающихся

	Работа ведется в том же месте	Работа ведется в разных местах
Работа ведется в одно и то же время (синхронно)	Системы электронных собраний Комнаты для команд Системы помощи групповым решениям Электронные белые доски	Видеоконференции Телевизионные конференции Обмен документами Электронные белые доски
Работа ведется в разное время (асинхронно)	Внутренние электронные почтовые ящики Электронные доски объявлений Виртуальные комнаты Системы управления документами Общие хранилища	Электронная почта Системы управления последовательностью работ Системы управления потоками форм Система обмена электронными сообщениями Системы информирования

Рис. 3.11. Основные категории программного обеспечения коллективной работы (McDonough III *et al.* 2001)

одновременно (синхронно) или в разное время (асинхронно). Рассмотрим три основных типа группового программного обеспечения, которые могут существенно облегчить коллективную работу на базе персональных компьютеров типа *группа-группе*:

- системы управления рабочим процессом;
- групповые системы поддержки принятия решений;
- системы поддержки аргументированных обсуждений.

4 раздел

НОВЫЕ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА, СОЗДАННЫЕ АВТОРАМИ

4.1. Подготовка исходных данных для многокритериального анализа

Одним из главнейших этапов многокритериального анализа процесса существования здания является определение значений и значимостей критериев, характеризующих альтернативы. Рассчитав значения и значимости критериев и применив методы многокритериального анализа проектов, можно установить приоритетность сравниваемых вариантов, степень полезности и стоимость. С использованием рекомендаций, ценников, нормативов, справочников, рассматриваемых проектов, других информационных источников рассчитываются количественные значения критериев. Качественные значения критериев чаще всего устанавливаются экспертными методами. Например, с применением экспертных методов значения качественных критериев могут быть определены следующим образом:

- выбирается лучшее значение критерия $X_{лучш.}$;
- лучшему значению рассматриваемого критерия присваивается значение, равное 1 баллу ($X_{лучш.} = 1,0$);
- определяется, на сколько процентов (p_i) остальные значения (X_i) этого критерия хуже лучшего значения критерия ($X_{лучш.} = 1,0$);
- остальным значениям критерия присваиваются относительные значения ($X_i = 1,0 - P_i:100$);
- относительные значения всех критериев пересчитываются таким образом, чтобы их общая сумма равнялась 1,0.

Аналогичным образом можно определить и исходные значимости критериев. Физический смысл конкретной значимости критерия заключается в том, что он показывает, во сколько раз его полезность для проекта при комплексной оценке альтернатив больше (меньше) полезности другого критерия. Например, вид наружной стены на основании методов экспертных оценок был оценён в 0,594 балла, а звукоизоляция стены – в 0,550 балла, т. е. при комплексной оценке эффективности стен, по мнению экспертов, вид стены в 1,0484 раза важнее её звукоизоляции.

Результаты анализа сравниваемых проектов представляются в виде матрицы решений, в которой число столбцов соответствует количеству рассматриваемых альтернативных проектов n , а строки матрицы несут количественную и концептуальную информацию, исчерпывающе характеризующую рассматриваемые альтернативы (Табл. 4.1). Благодаря описанию альтернатив процессов существования здания в количественной и концептуальной формах, предоставляется информация, характеризующая различные аспекты (экономические, технические, технологические, инфраструктурные, качественные – архитектурные, эстетические, комфортные. правовые, социальные). Количественная информация охватывает системы и подсистемы критериев, единицы измерения, значения и начальную значимость, максимизирующий или минимизирующий критерий, информацию о создании альтернативных вариантов проекта. Описание процесса существования здания в концептуальной форме в виде текстов, схем, графиков, диаграмм, чертежей и видеокассет предоставляет концептуальную информацию о

Таблица 4.1. Сгруппированная матрица решений многокритериального анализа процесса существования здания

Количественная информация, характеризующая проекты									
Рассматриваемые критерии	*	Значимость	Единица измерения	Рассматриваемые проекты					
				a_1	a_2	...	a_j	...	a_n
Количественные показатели критериев	z_1	q_1	m_1	x_{11}	x_{12}	...	x_{1j}	...	x_{1n}
	z_2	q_2	m_2	x_{21}	x_{22}	...	x_{2j}	...	x_{2n}
	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	z_i	q_i	m_i	x_{i1}	x_{i2}	...	x_{ij}	...	x_{in}
	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	z_t	q_t	m_t	x_{t1}	x_{t2}	...	x_{tj}	...	x_{tn}
Качественные показатели критериев	z_{t+1}	q_{t+1}	m_{t+1}	x_{t+11}	x_{t+12}	...	x_{t+1j}	...	x_{t+1n}
	z_{t+2}	q_{t+2}	m_{t+2}	x_{t+21}	x_{t+22}	...	x_{t+2j}	...	x_{t+2n}
	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	z_i	q_i	m_i	x_{i1}	x_{i2}	...	x_{ij}	...	x_{in}
	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	z_m	q_m	m_m	x_{m1}	x_{m2}	...	x_{mj}	...	x_{mn}
Концептуальная информация, характеризующая проекты									
				K_1	K_2	...	K_j	...	K_n

* знак $+$ ($-$) показывает, какое (соответственно большее или меньшее) значение критерия предпочтительнее заказчику.

проектах и исчерпывающе характеризующих их критериях (приводится их описание; причины и обоснование требований, в результате анализа которых была принята система критериев; значения и значимости, а также информация о возможностях вариантного проектирования). Концептуальная информация необходима в целях получения более всесторонней и точной оценки рассматриваемых альтернатив. Она поможет не только получить всеобъемлющую информацию, но и точнее составить систему и подсистемы критериев, а также определить значения и значимости критериев.

В матрице решений критерии формируются в две группы: количественную и качественную, что способствует лучшему выполнению многокритериального анализа вариантов, более наглядному представлению физического смысла расчетов. При многокритериальном анализе проектов зачастую оперируют большими объемами информации, поэтому целесообразно представлять её в матричной форме. В этом случае рассматриваемые альтернативы, характеризующая их количественная и концептуальная информация соответствующим образом группируются, т. е. составляется сгруппированная матрица решений многокритериального анализа процесса существования здания.

4.2. Комплексный метод определения значимости критериев с учетом качественных и количественных характеристик

4.2.1. Почему недостаточно экспертных методов при определении значимости критериев?

При определении наиболее эффективного проекта необходимо после составления матрицы решений выполнить многокритериальный анализ проектов. Это осуществляется путем анализа концептуальной информации, сравнения значений и значимостей критериев по рассматриваемым проектам. Охарактеризовать рассматриваемый проект можно, лишь опираясь на систему множества критериев различного смыслового значения и дименсий. Ввиду многообразия критериев непосредственное сравнение проектов представляет собой сложную задачу. Одной из главнейших целей при решении этой проблемы является определение значимостей критериев. Чаще всего значения и значимости качественных критериев определяются на основании экспертных методов.

Вопросы теории экспертных методов и их практического применения в сфере строительства рассматривали Arditi, Gunaydin (1998, 1999), Завадскас (1984, 1987а, б, 1991), Chinyio *et al.* (1998), Гусаков (1983), Евланов (1984), Hu, Yang (2011); Fan *et al.* (2010) и другие учёные. После установления экспертными методами значимостей критериев становится очевидно, насколько один критерий важнее другого. Однако экспертными методами

значимости количественных критериев (стоимость здания и участка, эксплуатационные расходы, продолжительность строительства и т. д.) рассчитываются не совсем точно. Проиллюстрируем сказанное на простом примере.

Заказчик желает выбрать лучший вариант из четырех альтернативных проектов, предлагаемых проектной организацией, по трем интересующим его критериям: стоимости проекта X_1 ; общего уровня комфортности здания X_2 ; расхода условного топлива на отопление X_3 за год. С целью выбора оптимального проекта были применены методы многокритериального анализа. Вначале были рассчитаны значения критериев. Затем с помощью экспертных методов были определены значимости критериев. Установлено, что годовой расход топлива на отопление и горячее водоснабжение важнее показателя общего уровня комфортности здания в 1,62 раза и т. д. В результате возникли новые трудности. Выяснилось, что все четыре проекта одинаковы по стоимости и уровню комфортности здания, однако у них разный годовой расход условного топлива. Если сравнивать проекты попарно: вначале – первый и второй (первый вариант сравнения), затем – третий и четвертый (второй вариант сравнения), после чего все четыре проекта (третий вариант сравнения), увидим, что все три варианта сравнения имеют разные значимости X_3 , так как при разных вариантах сравнения и одинаковой стоимости проекта, одинаковом общем уровне комфортности используется разное годовое количество условного топлива, т. е. издержки на отопление разные. По первому варианту сравнения на отопление на год в среднем потребуется $x_{31} = (3,7 + 4,7)/2 = 4,2$ т усл. топл., по второму – $x_{32} = (5,8 + 6,8)/2 = 6,3$ т усл. топл., по третьему – $x_{33} = (3,7 + 4,7 + 5,8 + 6,8)/4 = 5,25$ т усл. топл. Поэтому и значимость X_3 для всех трёх сравниваемых вариантов должна быть разной: значимость этого критерия для второго варианта должна быть в 1,5 раза ($x_{32} : x_{31} = 6,3 : 4,2 = 1,5$) больше, чем для первого варианта ($x_{31} : x_{31} = 4,2 : 4,2 = 1,0$), и в 1,18 раза ($x_{32} : x_{33} = 6,3 : 5,25 = 1,18$) больше, чем для третьего варианта (Табл. 4.2). Однако для этого конкретного случая экспертными методами было установлено, что годовой расход условного топлива на отопление в 1,62 раза важнее общего уровня комфортности здания, т. е. значимости обоих критериев должны быть постоянными для всех сравниваемых вариантов.

Как видим, при изменении значений количественных критериев (в данном случае это годовое количество условного топлива на отопление) меняется и их значимость. Поэтому при определении значимостей количественных критериев необходимо учитывать их значения. Далее представим созданный авторами комплексный метод определения значимостей критериев, позволяющий оценивать как качественные, так и количественные характеристики критериев.

Таблица 4.2. Зависимость значимости количественных критериев от их значений

	Критерий	Единица измерения	Численные значения критериев рассматриваемых проектов			
			1 проект	2 проект	3 проект	4 проект
1	Стоимость проекта X_1	1000 литов (Lt)	200	200	200	200
2	Общий уровень комфортности здания X_2	баллы	0,78	0,78	0,78	0,78
3	Расход условного топлива на отопление X_3	т усл. топл./год	3,70	4,70	5,80	6,80

1-й вариант сравнения $(3,70 + 4,70) / 2 = 4,20$ т усл.топл.

2-й вариант сравнения $(5,80 + 6,80) / 2 = 6,30$ т усл.топл.

3-й вариант сравнения $(3,70 + 4,70 + 5,80 + 6,80) / 4 = 5,25$ т усл.топл.

4.2.2. Комплексный метод определения значимостей критериев с учётом их качественных и количественных характеристик

Для выполнения многокритериального анализа проектов необходимо нормализовать и оценить значения критериев, характеризующих проекты. После этого появляется возможность сравнивать между собой значения критериев с разными единицами измерения и выявлять наиболее эффективные альтернативы. При оценке критериев нормализованные значения критериев умножаются на показатели их значимостей. Поэтому значимости всех критериев должны сочетаться с учётом их качественных и количественных характеристик. Значимости количественных критериев могут точно сочетаться, если их выразить через денежный эквивалент. После сочетания значимостей количественных критериев следует переходить к аналогичному сочетанию качественных критериев. Таким образом сочетаются значимости всех количественных и качественных критериев.

После того, как установлена система критериев, характеризующих альтернативы, рассчитаны значения критериев и их начальные значимости, представленные в виде сгруппированной матрицы решений, необходимо определить реальные значимости критериев. Следует определить значения критериев всего проекта. По предлагаемому авторами методу значимости критериев рассчитываются на двух стадиях:

- на первой стадии определяются значимости количественных критериев (1–4 этапы);
- на второй стадии определяются значимости качественных критериев (5–7 этапы).

1 этап. Определяется сумма значений каждого количественного критерия:

$$S_i = \sum_{j=1}^n x_{ij}, \quad i = \overline{1, t}; \quad j = \overline{1, n}, \quad (4.1)$$

здесь: x_{ij} – значение i -го критерия для j -го варианта решения; t – количество количественных критериев; n – количество сравниваемых вариантов.

2 этап. Каждый количественный критерий представляется суммарным денежным выражением:

$$P_i = S_i \cdot \overline{p_i}, \quad i = \overline{1, t}, \quad (4.2)$$

здесь: p_i – начальная значимость i -го критерия. Единица измерения p_i должна быть такой, чтобы при умножении на значение количественного критерия получилось эквивалентное ему денежное выражение.

Если оценивать количественные критерии по их воздействию на проект за период его реализации, их условно можно подразделить на:

- одномоментные, воздействующие на эффективность проекта в ограниченный промежуток времени;
- долговременные, воздействующие на эффективность проекта в течение всего периода его существования.

Начальная значимость долговременных критериев (средств на эксплуатацию здания, охрану окружающей среды и т. д.) зависит от сроков окупаемости проекта и денежной оценки единицы измерения критерия:

$$p_i = e \cdot f_i, \quad (4.3)$$

здесь: e – время окупаемости проекта; f_i – денежная стоимость единицы измерения i -го критерия.

Начальная значимость одномоментных критериев (стоимость участка, оценка сроков строительства) равна денежной оценке единицы измерения критерия:

$$p_i = f_i. \quad (4.4)$$

Начальная значимость количественного критерия заключается в том, что после его умножения на значение количественного критерия получается денежное выражение рассматриваемого показателя за весь период окупаемости проекта (эквивалентное предшествующей натуральной стоимости).

3 этап. Вся сумма значений количественных критериев в денежном выражении определяется так:

$$V = \sum_{i=1}^t P_i, \quad i = \overline{1, t}. \quad (4.5)$$

4 этап. Значимости характеризующих проект количественных критериев определяются следующим образом:

$$q_i = \frac{P_i}{V}, \quad i = \overline{1, t}. \quad (4.6)$$

В этом случае сумма значимостей количественных критериев всегда равна единице:

$$\sum_{i=1}^t q_i = 1. \quad (4.7)$$

Исходя из этого, можно проверить правильность определения значимостей количественных критериев.

5 этап. При необходимости максимального сочетания между собой значимостей количественных и качественных критериев устанавливается сравнительный эталон E . Он равен сумме значимостей любого количественного критерия. Одно из основных требований, предъявляемых этому эталону, заключается в возможности сравнивать его по полезности со всеми качественными критериями. Таким эталоном может быть, например:

- стоимость проекта;
- эксплуатационные расходы и т. д.

В этом случае значимости всех качественных критериев устанавливаются сравнением приносимой ими пользы со значимостью эталона E . Эталоны определяются по формуле:

$$E = \sum_{z=1}^g q_z, \quad (4.8)$$

здесь: g – число количественных критериев, входящих в сравнительный эталон; q_z – значимость количественного критерия, входящего в сравнительный эталон.

6 этап. Начальные значимости качественных критериев v_i определяются экспертными методами путем сравнения их относительной значимости со значимостью выбранного сравнительного эталона E . В этом случае относительная значимость качественных критериев определяется в процентах. Если, например, экспертными методами было установлено, что звукоизоляционные свойства здания составляют 6,20% от значимости сравнительного эталона (например, стоимости здания), то значимость звукоизоляционных свойств здания будет $v = 6,20\%$.

7 этап. Значимости качественных критериев определяются по формуле:

$$q_i = \frac{v_i \cdot E}{100}, \quad i = t + 1, \dots, m. \quad (4.9)$$

Как видим, представленным методом можно рассчитывать и максимально сочетать значимости количественных и качественных критериев с учетом их количественных и качественных характеристик.

4.3. Метод многокритериальной комплексной пропорциональной оценки проектов

В настоящее время в мире создано немало методов принятия решений, применяемых в разных областях человеческой деятельности (Wang, Li 2011, Boran *et al.* 2009, Chen *et al.* 2011, Chen, Li, Liu 2011). Например, Э. К. Завадскас в трудах (Zavadskas, Kaklauskas 1991, 1996; Zavadskas *et al.* 2001) проанализировал и применил в области строительства немало методов многокритериальной оценки проектов: критерии теории игр (Валда, Севиджа, Гурвица, Максимакса); обобщенные критерии (адитивные, средневзвешенного успеха принимаемого решения, мультипликативные, комбинированные, функции полезности, приближения к идеальной точке); методы последовательной оптимизации (сочетаемости (конкордации) решений, определения приоритетов, выбора недоминирующих вариантов); методы синтеза.

V. M. Ozernoy (1987) приводит несколько характерных методов принятия многокритериальных решений, приемлемых для решения дискретных альтернативных проблем:

- методы значимости (MacCrimon),
- многокритериальная теория полезности (Keeney, Raiffa),
- теория определяемой стоимости (Dyer, Sarin),
- аналитический иерархический метод (Saaty),
- функция оценки дополнительной значимости при частичной информации (Kirwood, Sarin),
- многокритериальный метод, когда информация не всеобъемлюща (Weber),
- попарное сравнение альтернатив на основе обычных критериев (Koksalan, Karwan, Zionts),
- упрощенный многокритериальный метод полезности (Einhorn и McCoach),
- ELECTRE I, II, III (Roy, Vincke).

По мнению V. M. Ozernoy (1987), каждый из упомянутых методов фактически представляет собой группу методов с аналогичными характеристиками. Например, метод значимости „семья“ состоит как минимум из девяти различных методов.

A. Goicoechea *et al.* (1987) анализировали следующие многокритериальные методы принятия решений:

- оценка использования (Keeney),
- компромиссное программирование (Zeleny),
- избежание искусственной (неверной) цены (Haimes),
- многокритериальный Simpleks (Yu, Zeleny),
- избежание возможных издержек (Goicoechea, Duckstein) и другие.

Ученые разных стран, рассматривавшие методы многокритериального анализа, не анализировали ранее в качестве объекта исследования процесс существования здания, участвующих в нем заинтересованных групп и внешней среды, оказывающей воздействие на эффективность проекта как единое целое, как это сделали авторы настоящей монографии. Для выполнения многокритериального анализа названного объекта исследования был создан новый метод многокритериальной комплексной пропорциональной оценки проектов.

Определение целей, процессы проектирования и строительства, полученная окончательная строительная продукция и дальнейший процесс эксплуатации образуют в совокупности единое целое. При улучшении (ухудшении) отдельных решений (процессов) проекта меняется рациональность и остальных решений (процессов), уровень удовлетворения целей заинтересованных групп. Поэтому необходимо точно оценить и рассчитать влияние всех изменений на результат окончательной оценки. С этой целью и применяется метод многокритериальной комплексной пропорциональной оценки проектов.

Приоритетность и значимость рассматриваемых этим методом вариантов непосредственно и в пропорциональной степени зависит от системы критериев, адекватно характеризующих альтернативы, величин значений и значимостей. Систему критериев определяют, а значения критериев и значимостей рассчитывают эксперты. Эта информация может быть изменена заинтересованными группами (заказчиком, пользователями и т. п.) в зависимости от своих целей и возможностей. Поэтому результаты оценки альтернатив в окончательном виде представляют собой первоначальные данные, представленные совместно экспертами и заинтересованными группами.

Приоритетность и значимость анализируемых альтернатив рассчитываются в четыре этапа.

1 этап. Составляется оцененная нормализованная матрица решений D .

Целью этапа является получение из сравниваемых показателей безразмерных (нормализованных) оцененных величин. Когда известны безразмерные оцененные величины, можно сравнить показатели с различными единицами измерения. Для этого применяется следующая формула:

$$d_{ij} = \frac{x_{ij} \cdot q_j}{\sum_{j=1}^n x_{ij}}, \quad i = \overline{1, m}; \quad j = \overline{1, n}, \quad (4.10)$$

здесь: x_{ij} – значение i -го критерия для j -го варианта решения; m – число критериев; n – число сравниваемых вариантов; q_i – значимость i -го критерия.

Сумма полученных безразмерных оцененных значений d_{ij} каждого критерия x_i всегда равна значимости этого критерия q_i :

$$q_{ij} = \sum_{j=1}^n d_{ij}, \quad i = \overline{1, m}; \quad j = \overline{1, n}. \quad (4.11)$$

Иначе говоря, значение значимости q_i рассматриваемого критерия пропорционально распределяется на все альтернативные варианты a_j с учетом их значений x_{ij} .

2 этап. Рассчитываются суммы характеризующих j -й вариант минимизирующих (их меньшее значение лучше, например, стоимость здания, участка) S_j и максимизирующих (их большее значение лучше, например, комфортность здания, эстетика) S_{+j} оцененных нормализованных показателей. Суммы (S_{-j} , S_{+j}) рассчитываются по формуле:

$$S_{+jj} = \sum_{i=1}^m d_{+ij}; \quad S_{-j} = \sum_{i=1}^m d_{-ij}, \quad i = \overline{1, m}; \quad j = \overline{1, n}. \quad (4.12)$$

В этом случае размеры S_{+j} (чем больше его значение (плюсы проекта), тем больше целей достигнуто заинтересованными группами) и S_{-j} (чем меньше его значение (минусы проекта), тем лучше достигнуты цели заинтересованных групп) выражают степень достижения целей заинтересованными группами по каждому альтернативному проекту.

В любом случае суммы плюсов S_{+j} и минусов S_{-j} всех альтернативных проектов всегда соответственно равны суммам значимостей всех максимизирующих и минимизирующих критериев:

$$S_{+} = \sum_{j=1}^n S_{+j} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n d_{+ij}; \quad S_{-} = \sum_{j=1}^n S_{-j} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n d_{-ij}, \quad i = \overline{1, m}; \quad j = \overline{1, n}. \quad (4.13)$$

Таким образом можно еще раз проверить правильность расчетов.

3 этап. Относительная значимость сравниваемых вариантов устанавливается на основании характеризующих их положительных S_{+j} и отрицательных S_{-j} свойств. Относительная значимость Q_j каждого проекта a_j определяется по формуле:

$$Q_j = S_{+j} + \frac{S_{-\min} \cdot \sum S_{-}}{\sum S_{-\min}}, \quad j = \overline{1, n}. \quad (4.14)$$

4 этап. Определяется приоритетность проектов. Чем больше Q_j , тем больше эффективность проекта.

Проанализировав вышеприведенный метод, можно сделать вывод, что на его основе нетрудно оценить, а затем выбрать наиболее рациональные

проекты, ясно представляя себе физический смысл процесса. Кроме того, сформированный по этому методу обобщенный (редуцированный) критерий Q_j непосредственно и в пропорциональной степени зависит от относительного влияния на окончательный результат значений x_{ij} и весомостей q_i сравниваемых критериев (Табл. 4.3).

Таблица 4.3. Результаты многокритериального анализа процесса существования здания (ПСЗ)

Количественная информация, характеризующая проекты									
Рассматриваемые критерии	*	Значимость	Единица измерения	Рассматриваемые проекты					
				1	2	...	j	...	N
X_1	z_1	q_1	m_1	d_{11}	d_{12}	...	d_{1j}	...	d_{1n}
X_2	z_2	q_2	m_2	d_{21}	d_{22}	...	d_{2j}	...	d_{2n}
X_3	z_3	q_3	m_3	d_{31}	d_{32}	...	d_{3j}	...	d_{3n}
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
X_i	z_i	q_i	m_i	d_{i1}	d_{i2}	...	d_{ij}	...	d_{in}
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
X_m	z_m	q_m	m_m	d_{m1}	d_{m2}	...	d_{mj}	...	d_{mn}
Сумма максимизирующих нормализованных оценённых показателей				S_{+1}	S_{+2}	...	S_{+j}	...	S_{+n}
Сумма минимизирующих нормализованных оценённых показателей				S_{-1}	S_{-2}	...	S_{-j}	...	S_{-n}
Значимость альтернативы проекта				Q_1	Q_2	...	Q_j	...	Q_n
Приоритетность альтернативы проекта				P_1	P_2	...	P_j	...	P_n

* знак $+$ ($-$) показывает, какое (соответственно большее или меньшее) значение критерия больше соответствует требованиям заказчика.

Созданный метод многокритериальной комплексной пропорциональной оценки проектов был применён при выполнении договоров (Gyvenamųjų ... 1998; Projektų ... 1998; Automatizuotas ... 1990; Industrinių ... 1990; Metodikos ... 1990; Vienbučių ... 1990; Rekonstruojamų ... 1991; Разработка ... 1991; Rekonstrukcijos ... 1994).

4.4. Многокритериальный метод определения степени полезности и стоимости проектов

Относительная значимость проекта Q_j свидетельствует об уровне достижения целей и удовлетворения потребностей заинтересованных в j -м проекте групп. Значимость Q_j в наиболее эффективном варианте проекта является максимальной. Значимости всех остальных проектов меньше значимости наиболее рационального проекта, т. е. цели и потребности заинтересованных групп при осуществлении (реализации) этих проектов будут достигнуты и удовлетворены в меньшей степени, чем при реализации наиболее рационального варианта проекта.

Однако на практике заказчиков больше интересует не относительная значимость и приоритетность рассматриваемых проектов, а степень полезности проектов и их стоимость. Иначе говоря, заказчика в наибольшей степени интересует проект, стоимость которого минимальна и при реализации которого наилучшим образом удовлетворяются его потребности и цели, согласуются цели и возможности остальных заинтересованных групп.

В целях более точной оценки положительных и отрицательных сторон анализируемых проектов необходимо их сравнить с преследуемыми целями и потребностями, согласовать с ценой, установить степень полезности и стоимость. Поэтому проекты должны быть проранжированы по соответствующим признакам качества. Например, здания, находящиеся в экологически чистой и удобной для проживания зоне, обладающие лучшими комфортными, эстетическими, эксплуатационными и другими показателями, могут стоить дороже. Соответствие между эксплуатационными, комфортными и другими показателями проектов и стоимостью здания должно быть гарантировано реальной ценой.

Определяя степень полезности проектов и их стоимость, необходимо решить следующие функциональные задачи:

- создать систему критериев, характеризующих рассматриваемые проекты;
- рассчитать значения и значимости критериев;
- выполнить многокритериальную оценку проектов и определить их приоритетность;
- установить степень полезности проектов;
- рассчитать стоимость проекта.

Степень полезности N_j для a_j -го проекта обозначает уровень достижения целей заинтересованными группами. Чем больше и значимее целей достигнуто, тем выше степень полезности проекта. Так как заказчиков, анализирующих процесс существования здания, больше всего интересует, насколько одни варианты рассматриваемого процесса существования

здания или отдельных его решений (земельных участков, зданий и сооружений, подрядчиков и т. д.) эффективнее других (в большей степени соответствуют требованиям и целям), то практически при выборе наиболее рационального решения лучше пользоваться понятием полезности, а не значимости. Степень полезности проектов напрямую зависит от системы критериев, характеризующих альтернативу, их значений и значимостей. Если в одном варианте проекта лучшими являются показатели комфортности, эстетичности, стоимости, а в другом – эксплуатационные показатели и при этом рассчитанные методом многокритериального анализа значимости вариантов одинаковы, то и степени полезности рассматриваемых альтернативных вариантов будут одинаковыми. При увеличении (уменьшении) значимости рассматриваемого проекта соответственно будет увеличиваться (уменьшаться) и степень его полезности. Определяемые степени полезности проектов сравниваются с показателями наиболее рационального проекта. В таком случае все степени полезности рассматриваемых проектов могут меняться от 0 (наихудший вариант) до 100% (наилучший вариант).

Степень полезности N_j для a_j -го проекта определяется по формуле:

$$N_j = \left(\frac{Q_j}{Q_{\max}} \right) \cdot 100\%, \quad (4.15)$$

здесь Q_j и $Q_{\max}$ – показатели значимостей, рассчитываемые по формуле (4.14).

Степень полезности проекта (N_j) определяет уровень достижения целей участвующими в проекте заинтересованными группами. Поэтому, учтя его, можно определить и обосновать стоимости проектов. Чем больше и более значимых целей достигнуто, тем пропорционально больше степень полезности варианта и его цена.

Установив степень полезности альтернатив, можно увидеть, каким является соотношение степеней полезности и стоимости рассматриваемых проектов, т. е. где эффективнее будут использоваться денежные средства. После определения степени полезности и стоимости проектов становится очевидным, во что полезнее инвестировать средства и какова степень эффективности при их инвестировании.

При определении стоимости проекта вначале рассчитывается степень эффективности E_{xj} денежных средств, инвестированных во все альтернативы a_j . Она показывает, на сколько процентов лучше (хуже) инвестировать денежные средства в проект a_x по сравнению с проектом a_j . E_{xj} определяется сравнением степени полезности N_x рассматриваемой альтернативы с N_j всех остальных альтернатив:

$$E_{xj} = N_x - N_j, \quad j = 1, n. \quad (4.16)$$

Полученные результаты представляются в матричной форме. Из неё (Табл. 4.4) видна разница между показателями полезности альтернатив. Далее рассчитывается среднее отклонение k_x степени полезности N_x для варианта проекта a_x :

$$k_j = \frac{\sum_{j=1}^n E_{ij}}{(n-1)}. \quad (4.17)$$

Стоимость V_x проекта a_x определяется по формуле:

$$V_x = S_x(1 + k_x : 100), \quad (4.18)$$

здесь: S_x – цена варианта a_x , стоимость V_x которого следует установить.

Рассматривая возможные варианты проектов, необходимо отобрать те, у которых одновременно лучшие результаты и минимальные затраты. Так как степень полезности проектов напрямую и в пропорциональной степени зависит от системы критериев с их значениями и значимостями, адекватно характеризующими процесс существования здания (его решения), то можно утверждать, что она комплексно оценивает прогнозируемую пользу и затраты процесса (отдельных его решений) существования здания.

Таблица 4.4. Расчет средних отклонений степеней полезности и предполагаемых стоимостей вариантов проектов

Номер альтернативы	Разница (по сравнению с другими вариантами) в полезности рассматриваемого варианта, проц.					Среднее отклонение k_x степени полезности N_x для альтернативы a_x , проц.	Предлагаемая стоимость альтернативы
	a_1	a_2		a_i	a_n		
A_1	0	E_{12}	E_{13}	...	E_{1n}	k_1	
a_2	E_{21}	0	E_{23}	...	E_{2n}	k_2	
a_3	E_{31}	E_{32}	0	...	E_{3n}	k_3	
...	...	...	...	...	...	...	
a_j	E_{j1}	E_{j2}	E_{j3}	...	E_{jn}	k_j	
...	...	...	...	...	...	...	
a_n	E_{n1}	E_{n2}	E_{n3}	...	0	k_n	

С учетом степени полезности всех рассматриваемых альтернатив проектов рассчитывается стоимость конкретного проекта (альтернативы). Сравнение установленной стоимости и цены проекта покажет, на сколько можно увеличить или уменьшить затраты, чтобы достигнутые результаты реально отражали достоинства и недостатки проекта. С учетом этого заказчик может оценить возможности и предложения строительного подрядчика и соответствие их предлагаемым ценам проекта.

4.5. Метод многокритериального альтернативного проектирования процесса существования здания

Вопросы автоматизированного альтернативного проектирования зданий и сооружений исследуют ученые разных университетов и научно-исследовательских институтов: Массачусетского технологического института (США), Калифорнийского университета (США), Ганноверского технического университета (Германия), ЦНИИПроект (Россия), ЦНИИПромзданий (Россия). В созданных экспертных системах и системах поддержки принятия решений варианты проектов получают варьированием объемно-планировочных, строительных, технологических и прочих возможных сочетаний решений. Эффективность полученных вариантов оценивается на основе многих критериев (компоновки, экономичности, натуральных показателей и др.). Окончательное решение при выборе рациональных вариантов принимает ответственное лицо (технолог, архитектор, экономист), интуитивно оценивающий полученные показатели.

Kalay *et al.* (1998) создали систему интегрированного проектирования здания, опираясь на которую специалисты проектируют и оценивают альтернативные варианты здания. A. Dupagne, Mathus (1998) создали интегрированную систему „CABMAS“ для строительства многоквартирных жилых домов, по которой составляются альтернативные проекты многоквартирного жилого дома, а во время строительства моделируются различные строительные решения, учитывающие не только пожелания и финансовые возможности заказчика, но и строительство других объектов, осуществляемое в это же время компанией.

В упомянутых работах чаще всего решались отдельные вопросы альтернативного проектирования процесса существования здания. В некоторых научных исследованиях (Dupagne, Mathus 1998) создавались и альтернативные проекты процесса существования всего здания, однако без полной автоматизации проектирования. Ставя целью решить в этом исследовании выдвинутые задачи, авторы монографии предлагают выполнить автоматизированное многокритериальное альтернативное проектирование процесса существования здания.

При подготовке вариантов альтернативного проекта процесса существования здания и выполнении многокритериального анализа приходится сталкиваться с обилием информации, которую следует комплексно оценить. Число возможных альтернатив может достигать десятки тысяч. Каждая альтернатива характеризуется концептуальной и количественной информацией. Каким образом при наличии такого обилия информации составить альтернативные варианты в автоматизированном режиме? С этой целью был создан новый метод многокритериального альтернативного про-

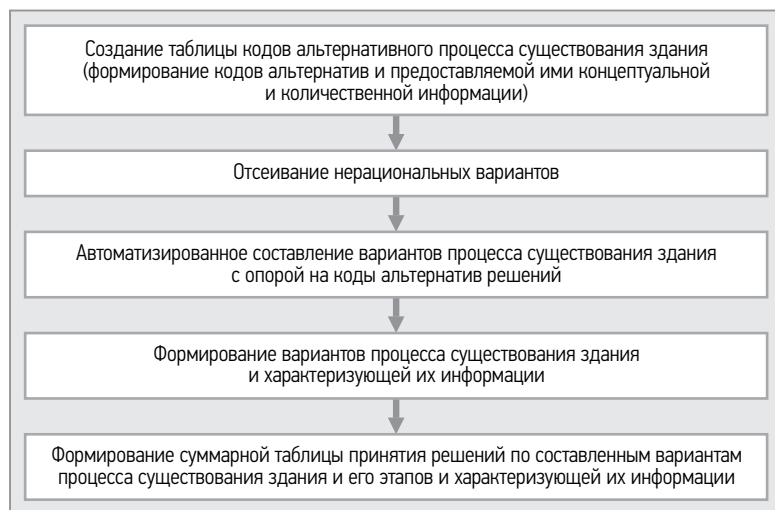


Рис. 4. 1. Основные этапы многокритериального альтернативного проектирования

ектирования. На основе этого метода многокритериальное альтернативное проектирование выполняется в 5 этапов (Рис. 4.1).

Вкратце рассмотрим эти этапы.

В целях уменьшения объема информации, применяемой при автоматизированном альтернативном проектировании, вводятся коды альтернатив. В этом случае каждой j -й альтернативе i -го решения присваивается код a_{ij} , который несёт всеобъемлющую концептуальную и количественную информацию о рассматриваемой альтернативе (Табл. 4.5). Таким образом, применение при автоматизированном альтернативном проектировании кодов уменьшает количество обрабатываемой информации и выявляет физический смысл расчетов.

Коды с предоставляемой ими концептуальной и количественной информацией применяются для характеристики всех альтернатив решений проектов. Совокупность этих кодов образует таблицу кодов альтернатив процесса существования здания, опираясь на которую проще составить альтернативные варианты (Табл. 4.5). Как видно из таблицы 4.5, таблица кодов составлена из кодов n_i альтернативных вариантов C решений процесса существования здания (участки, здания, подрядчики, процесс эксплуатации здания и т. д.). Каждая i -я строка таблицы кодов предназначена для предоставления кодам a_{ij} альтернатив каждого конкретного решения A_i .

Если характеризующая решения информация в таблице кодов альтернатив процесса существования здания выражена кодами, то для i -го решения j -й альтернативы в таблице кодов a_{ij} -й код альтернативы характеризуется концептуальной и количественной информацией. В этом случае, создавая

альтернативы процесса существования здания, используют по n_i альтернатив из каждого i -го решения. Значит, максимальное число созданных проектов можно определить по следующему выражению:

$$k = \prod_{j=1}^c n_i, \tag{4.19}$$

здесь: c – число решений, используемое для составления процесса существования здания; n_i – число альтернатив i -го решения, которые можно использовать при составлении процесса существования здания.

Если при создании альтернатив процесса существования здания будем рассматривать по 10 вариантов альтернатив каждого из 10 решений, то по формуле (4.19) можно создать до 10 миллиардов альтернативных вариантов процесса существования здания. В этом и других случаях составленные альтернативы довольно сложно проанализировать комплексно, а зача-

Таблица 4.5. Таблица кодов альтернатив процесса существования здания и предоставляемой этими кодами концептуальной и количественной информации

Рассматриваемые решения	Коды рассматриваемых альтернатив						
	1	2	3	...	j	...	n_j
1. Варианты участков	a_{11}	a_{12}	a_{13}	...	a_{1j}	...	a_{1n1}
2. Варианты зданий	a_{21}	a_{22}	a_{23}	...	a_{2j}	...	a_{2n2}
...	...	...	...	...	...	...	...
i . Варианты благоустройства среды	a_{i1}	a_{i2}	a_{i3}	...	a_{ij}	...	a_{ini}
...	...	...	...	...	...	...	...
c . Варианты эксплуатации	a_{c1}	a_{c2}	a_{c3}	...	a_{cj}	...	a_{cnc}
Информация, предоставляемая кодом a_{ij} альтернативы j решения i							
Концептуальная информация (.....)	Количественная информация						
	цена, X_1	эстетика, X_2	комфортность, X_3	...	X_j	...	возможности сообщения, X_n
K_{ij}	x_{ij1}	x_{ij2}	x_{ij3}	...	x_{ijj}	...	x_{ijn}
Единицы измерения	литы (Lt)	баллы	баллы	...	...	...	баллы
Значимость	q_{i1}	q_{i2}	q_{i3}	...	q_{ij}	...	q_{in}
*	z_{i1}	z_{i2}	z_{i3}	...	z_{ij}	...	z_{in}

*знак + (–) показывает, какое (соответственно большее или меньшее) значение критерия больше соответствует требованиям заказчика.

стью и не имеет смысла. Поэтому необходимо уменьшить число вариантов альтернативного проектирования. В том случае, когда из всех решений с альтернатив n_i можно составить k сочетаний (формула (4.19)), применяя методы многокритериального анализа, для дальнейшего составления вариантов проектов из каждого решения отбираются по p наиболее эффективных альтернатив (Табл. 4.6). Таким образом отсеиваются нерациональные варианты. Лучшие альтернативы решений проекта группируются по приоритетности. В Табл. 4.6 a_{i1} – код наилучшего варианта i -го решения, а a_{ip} – код наихудшего варианта i -го решения.

Далее на основе отобранных с помощью решений с рациональных альтернатив p составляются варианты проектов. Вначале альтернативы проекта составляются на основе кодов альтернатив решений. При создании вариантов (Табл. 4.7) процесса существования здания первый вариант составляется из лучших по приоритетности вариантов решений (Табл. 4.6 и 4.7), а последний вариант – из наихудших по приоритетности вариантов решений (Табл. 4.6 и 4.7). Промежуточные альтернативы составляются из промежуточных вариантов. Например, первый вариант процесса существования здания составлен из следующих вариантов: участка a_{11} ; здания a_{21} ; благоустройства территории a_{i1} ; эксплуатации a_{c1} и т. д. Последний вариант процесса существования здания составлен из вариантов: участка a_{1p} ; здания a_{2p} ; благоустройства территории a_{ip} ; эксплуатации a_{cp} и т. д. Так как в этом случае сочетания составляются с использованием по p альтернатив каждого из c решений, то максимальное число составленных проектов можно установить по следующему выражению:

$$K = \prod_{j=1}^c p, \quad (4.20)$$

здесь: c – число решений, используемое для составления процесса существования здания; p – число лучших альтернатив каждого решения, используемых для составления процесса существования здания.

Таблица 4.6. Приоритетность лучших альтернатив решений

Рассматриваемые решения	Приоритетность лучших альтернатив решений						
	1	2	3	...	j	...	p
1. Варианты участков	a_{11}	a_{12}	a_{13}	...	a_{1j}	...	a_{1p}
2. Варианты зданий	a_{21}	a_{22}	a_{23}	...	a_{2j}	...	a_{2p}
...	...	...	...	...	...	...	...
i . Варианты благоустройства территории	a_{i1}	a_{i2}	a_{i3}	...	a_{ij}	...	a_{ip}
...	...	...	...	...	...	...	...
c . Варианты эксплуатации	a_{c1}	a_{c2}	a_{c3}	...	a_{cj}	...	a_{cp}

Таблица 4.7. Автоматизированное составление вариантов процесса существования здания на основе кодов альтернатив решений

Рассматриваемые решения	Приоритетность лучших альтернатив решений											
	1	2	3	...	p	$p+1$	$p+2$	$p+3$	...	$2p$	...	K
1. Варианты участков	a_{11}	a_{11}	a_{11}	...	a_{11}	a_{11}	a_{11}	a_{11}	...	a_{11}	...	a_{1p}
2. Варианты зданий	a_{21}	a_{21}	a_{21}	...	a_{21}	a_{21}	a_{21}	a_{21}	...	a_{21}	...	a_{2p}
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
l. Варианты благоустройства территории	a_{l1}	a_{l1}	a_{l1}	...	a_{l1}	a_{l1}	a_{l1}	a_{l1}	...	a_{l1}	...	a_{lp}
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
c-1	a_{c-11}	a_{c-11}	a_{c-11}	...	a_{c-11}	a_{c-12}	a_{c-12}	a_{c-12}	...	a_{c-12}	...	a_{c-1p}
c. Варианты эксплуатации	a_{c1}	a_{c2}	a_{c3}	...	a_{cp}	a_{c1}	a_{c2}	a_{c3}	...	a_{cp}	...	a_{cp}

В Табл. 4.7 альтернативы процесса существования здания формируются на основе кодов альтернатив решений, а в Табл. 4.8 вместо кодов альтернатив решений представлена характеризующая альтернативы концептуальная и количественная информация. Это видно из Табл. 4.7 и 4.8 на примере вариантов $1, 2p$ и k процесса существования здания. При анализе конкретного варианта процесса существования здания характеризующие его значения разных решений, но одного и того же критерия пересчитываются в одно редуцированное значение.

При суммировании значений разных решений (например, участка, здания, благоустройства территории, процесса эксплуатации) одного и того же критерия (например, цены, комфортности) в одно комплексное значение оцениваются значимости этих решений. Например, уровень шума внутри здания и вне его для жильцов не является одинаково значимым. Деньги, выплачиваемые сегодня и через много лет, также не являются одинаково значимыми. Значимости этих решений определяются с применением метода экспертной оценки, финансового анализа и др. Их необходимо согласовать в двух направлениях: горизонтальном (между критериями) и вертикальном (между решениями). Таким образом, Табл. 4.8 трансформируется в суммарную таблицу принятия решений по составленным вариантам процесса существования здания и характеризующей их информации (Табл. 4.9).

Таблица 4.8. Формирование вариантов процесса существования здания и характеризующей их информации

Решения, образующие варианты процесса существования здания	Информация, характеризующая варианты процесса существования здания							
	концепту- альная	количественная						возможность сообщения, X_n (баллы)
		цена, X_1 (Lt)	эстетика, X_2 (баллы)	комфортность, X_3 (баллы)	...	X_j	...	
Информация, характеризующая 1-й вариант процесса существования здания								
Участок, a_{11}	K_{11}	$x_{11\ 1}$	$x_{11\ 2}$	$x_{11\ 3}$	...	$x_{11\ j}$	...	$x_{11\ n}$
Здание, a_{21}	K_{21}	$x_{21\ 1}$	$x_{21\ 2}$	$x_{21\ 3}$	...	$x_{21\ j}$	...	$x_{21\ n}$
...		...	...	...	...	...	...	...
Благоустройство территории, a_{i1}	K_{i1}	$x_{i1\ 1}$	$x_{i1\ 2}$	$x_{i1\ 3}$	...	$x_{i1\ j}$	...	$x_{i1\ n}$
...		...	...	...	...	...	...	...
Эксплуатация, a_{c1}	K_{c1}	x_{c11}	x_{c12}	$x_{c1\ 3}$	...	$x_{c1\ j}$	...	$x_{c1\ n}$
Информация, характеризующая 2-й вариант процесса существования здания								
Участок, a_{11}	K_{11}	$x_{11\ 1}$	$x_{11\ 2}$	$x_{11\ 3}$	...	$x_{11\ j}$	...	$x_{11\ n}$
Здание, a_{21}	K_{21}	$x_{21\ 1}$	$x_{21\ 2}$	$x_{21\ 3}$	...	$x_{21\ j}$	...	$x_{21\ n}$
...		...	...	...	...	...	...	...
Благоустройство территории, a_{i1}	K_{i1}	$x_{i1\ 1}$	$x_{i1\ 2}$	$x_{i1\ 3}$	...	$x_{i1\ j}$	...	$x_{i1\ n}$
...		...	...	...	...	...	...	...
Эксплуатация, a_{c1}	K_{c2}	c_{21}	x_{c22}	$x_{c2\ 3}$	...	$x_{c2\ j}$	...	$x_{c2\ n}$
...	...	...	...	...	.	...	.	...
Информация, характеризующая р-й вариант процесса существования здания								
Участок, a_{11}	K_{11}	$x_{11\ 1}$	$x_{11\ 2}$	$x_{11\ 3}$	...	$x_{11\ j}$	...	$x_{11\ n}$
Здание, a_{21}	K_{21}	$x_{21\ 1}$	$x_{21\ 2}$	$x_{21\ 3}$	...	$x_{21\ j}$	...	$x_{21\ n}$
...		...	...	...	...	...	...	...
Благоустройство территории, a_{i1}	K_{i1}	$x_{i1\ 1}$	$x_{i1\ 2}$	$x_{i1\ 3}$	...	$x_{i1\ j}$	...	$x_{i1\ n}$
...		...	...	...	...	...	...	...
Эксплуатация, a_{c1}	K_{cp}	$x_{cp\ 1}$	$x_{cp\ 2}$	$x_{cp\ 3}$	...	$x_{cp\ j}$	...	$x_{cp\ n}$
...	...	...	...	...	.	...	.	...
Информация, характеризующая К-й вариант процесса существования здания								
Участок, a_{11}	K_{1p}	$x_{1p\ 1}$	$x_{1p\ 2}$	$x_{1p\ 3}$	...	$x_{1p\ j}$	...	$x_{1p\ n}$
Здание, a_{21}	K_{2p}	$x_{2p\ 1}$	$x_{2p\ 2}$	$x_{2p\ 3}$	...	$x_{2p\ j}$	...	$x_{2p\ n}$
...		...	...	...	...	...	...	...
Благоустройство территории, a_{i1}	K_{ip}	$x_{ip\ 1}$	$x_{ip\ 2}$	$x_{ip\ 3}$	...	$x_{ip\ j}$	...	$x_{ip\ n}$
...		...	...	...	...	...	...	...
Эксплуатация, a_{c1}	K_{cp}	$x_{cp\ 1}$	$x_{cp\ 2}$	$x_{cp\ 3}$	...	$x_{cp\ j}$	...	$x_{cp\ n}$

Таблица 4.9. Суммарная таблица принятия решений по составленным вариантам процесса существования здания (ПСЗ) и характеризующей их информации

Составленные варианты процесса существования здания (ПСЗ)	Информация, характеризующая варианты процесса существования здания (ПСЗ)						
	концептуальная	количественная					
		цена, X_1	эстетика, X_2	комфортность, X_3	...	X_j	...
1-й вариант ПСЗ	K_1	x_{11}	x_{12}	x_{13}	...	x_{1j}	...
2-й вариант ПСЗ	K_2	x_{21}	x_{22}	x_{23}	...	x_{2j}	...
P -й вариант ПСЗ	K_p	x_{p1}	x_{p2}	x_{p3}	...	x_{pj}	...
K -й вариант ПСЗ	K_i	x_{i1}	x_{i2}	x_{i3}	...	x_{ij}	...
Значимости критериев		q_1	q_2	q_3	...	q_j	...
Единицы измерения критериев		литы (Lt)	баллы	баллы	...	...	баллы

При создании с помощью этого метода альтернатив проектов пользователи, учитывая концептуальную информацию и применяя экспертные методы, могут дополнить или откорректировать значимости критериев и значения качественных критериев с учетом приоритетов заказчика и существующей ситуации.

Когда сочетаний вариантов решений немного, однако они разные, варианты проектов быстрее сформировать вручную, нежели автоматически. В таком случае альтернативы ПСЗ также рациональнее составлять вручную.

В том случае, когда сочетание между собой всех решений с по вариантам p невозможно, они группируются таким образом, чтобы варианты решений можно было сочетать. Тогда для составления альтернатив применяется вышеописанный метод создания вариантов.

Созданный метод многокритериального альтернативного проектирования был применен на реальных объектах по хозяйственным, заключенным ВТУ им. Гедиминаса с заказчиками (Gyvenamųjų ... 1998; Projektų ... 1998; Automatizuotas ... 1990; Industrinių ... 1990; Metodikos ... 1990; Vienbučių ... 1990; Rekonstruojamųjų ... 1991; Разработка ... 1991; Rekonstrukcijos ... 1994).

5 раздел

ИНТЕРНЕТНЫЕ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ, СОЗДАННЫЕ АВТОРАМИ

5.1. Принципы и методы, на основании которых создавались системы

Создавая интернетные системы поддержки принятия решений, авторы использовали следующие принципы и методы (Рис. 5.1):

- комплексного анализа;
- функционального анализа;
- оптимизации соотношения стоимости и полезности (цены и пользы);
- единства и взаимосвязи разных наук;
- многокритериального вариантного проектирования;
- многокритериального анализа проектов;
- зависимости степени эффективности проектов от заинтересованных групп и преследуемых ими целей.

Комплексный анализ проектов предусматривает экономическую, техническую, организационную, управленческую, пользовательскую, комфортную и прочую оптимизацию на протяжении всего периода существования проекта. Кроме того, преследуется цель максимально реализовать цели участвующих, а также взаимодействующих заинтересованных групп. Комплексный анализ содействует конкретизации преследуемых заинтересованными группами целей и одновременно реализации рационального процесса существования проекта. Однако улучшение показателей одного этапа нельзя считать абсолютным достижением, если от этого могут ухудшиться показатели других этапов. В таком случае конечный результат оценки проектов должен отражать взаимосвязь и значимость цели проекта и использованных для его реализации ресурсов.

На основании метода функционального анализа рассматривается комплекс функций, для реализации которого составляется проект. Будущие издержки чаще всего предусматриваются с учетом эффективности функций, стоимости реализации и приносимой пользы.



Рис. 5.1. Основные принципы и методы, на основании которых создавались системы интернетной поддержки принятия решений

Во все времена существовала проблема соотношения вложенных в проект ресурсов и полученной за период эксплуатации отдачи, стремление при минимальных затратах достичь максимальных целей, т. е. улучшить соотношение полезности и стоимости. При уменьшении затрат на весь период процесса существования проекта изыскиваются разные резервы экономии – начиная с этапа определения целей и кончая окончанием проекта. Все заинтересованные группы, зачастую по-разному понимающие смысл полезности проекта, должны повышать пользу, получаемую от проекта, на протяжении всего периода процесса его существования. Они одновременно преследуют множество экономических, социальных, правовых, моральных и иных целей, одни из которых достичь легче, другие – труднее. Кроме того, не все цели одинаково важны.

Успешно решить проблему соотношения полезности и цены проектов можно, лишь взаимоувязав разные науки: менеджмент, экономику, право, инженерные науки, технологию, этику, эстетику, психологию и т. д. Применяя методы вариантного проектирования и многокритериального анализа, можно математически показать, как с изменением уровней достижения разных целей меняются уровень эффективности и цена. В таком случае можно решить задачу по оптимизации преследуемых целей и необходимых финансовых ресурсов на осуществление этих целей, т. е., проанализировав все

возможные варианты процесса существования проекта, определить наиболее рациональное сочетание соотношения полезности и стоимости проекта. Это можно осуществить, применив разработанные авторами (Avlonaitis *et al.* 1993; Baldwin 1993; Bank one corporation ... 2001) методы вариантного проектирования, многокритериальной оценки, определения степени полезности и рыночной стоимости и созданные на их базе системы интернетной поддержки принятия решений.

Далее вкратце проанализируем зависимость степени эффективности проектов от заинтересованных групп и принципа их целей, предъявляемых к процессу существования здания или сооружения.

Заказчики, строительные и проектные организации, поставщики и другие заинтересованные группы, участвующие в процессе существования здания или сооружения (на этапах определения целей – проектирования – строительства – эксплуатации – сноса – утилизации), преследуют реализацию конкретных целей. Например, проживающий в доме жилец хочет, чтобы его квартира была дешёвой, комфортабельной, требовала небольших эксплуатационных затрат, имела хорошую звукоизоляцию стен и эстетичный внешний вид здания. Также его интересует, чтобы его селитебная наружная среда была экологически чистой, нешумной, с хорошими возможностями для отдыха, посещения расположенных неподалеку магазинов, с возможностью быстро добираться до работы или другого желаемого места, приятного общения с соседями. Проектные и строительные организации, поставщики, желая иметь больше заказчиков и получать большую прибыль, должны качественно, быстро и недорого выполнять свою работу. Список целей, преследуемых названными заинтересованными группами, этим не ограничивается. Каждая из заинтересованных групп, достигшая в процессе существования проекта всех намеченных целей, предполагает, что эффективность проекта была максимальной, т. е., выражаясь математическим языком, степень эффективности проекта составляла 100%. Чем хуже в проекте реализованы цели заинтересованных групп, тем, по их мнению, ниже степень эффективности проекта. Так как уровень эффективности проекта зачастую предопределяет уровень достижения целей заинтересованных групп, то при оценке реальной степени эффективности альтернативных проектов возникает немало проблем.

Одной из главнейших проблем является степень объективности оценки проекта. Это связано с тем, что многие цели реализации проекта субъективны и зависят от потребностей, опыта, квалификации, финансовых возможностей заинтересованных групп. Уровень эффективности проекта зависит также от экономического, правового, социального, технического, технологического, морального и политического внешнего воздействия. В этом случае возникает проблема постоянства степени эффективности проекта.

Каждый проект можно выразить в виде функций, ради которых он и проектировался. Осуществление одних функций проекта обходится дешевле, других дороже. Для заинтересованных групп одни функции являются более важными, другие менее важными. Поэтому, рассматривая разные проекты, следует оценить общую степень их эффективности с точки зрения заинтересованных групп. Степень эффективности проекта по мнению разных заинтересованных групп зависит от того,

- в какой степени удовлетворяются требования потребителей;
- каков уровень достижения целей заинтересованных групп, связанных с реализацией проекта в натуре;
- каковы возможности реализации в натуре предъявляемых требований заказчика.

5.2. Деятельность человечества и многокритериальные методы принятия решений

За последние два столетия многокритериальные методы принятия решений применялись во многих областях деятельности человечества. Они использовались при решении практических проблем в таких областях, как медицина, управление людскими ресурсами, управление производственными системами и техническая диагностика, рынокообразование, окружающая среда и энергия, экология, менеджмент и экономика и т. д.:

- Медицина: диагностирование пациентов и установление заболевания на основании соответствующих симптомов болезни и т. д. (Stafanowski, Slowinski 1998; Tsumoto 1998; Belacel 2000; Michalowski *et al.* 2001).
- Управление людскими ресурсами: разделение персонала на соответствующие квалификационные группы по образованию и знаниям (Rulon *et al.* 1967; Gochet *et al.* 1997), администрирование просвещения (Choo, Wedley 1985; Lam *et al.* 1993), управление персоналом (Gochet *et al.* 1997), отбор персонала (Kelemenis, Askounis 2010; Papadopoulos, Karagiannidis 2008).
- Управление производственными системами и технический анализ: мониторинг отказов в диагностических целях деятельности сложных производственных систем (Nowicki *et al.* 1992; Catelani, Fort 2000; Shen *et al.* 2000), технический диагноз (Nowicki *et al.* 1992).
- Рынокообразование: исследование уровня удовлетворения спроса потребителей, анализ характеристик различных групп потребителей, разработка стратегий проникновения на рынок и т. д. (Dutka 1995; Siskos *et al.* 1998), создание рынка новых продуктов (Spiliopoulos 1987; Siskos, Matsatsinis 1993; Baourakis *et al.* 1996), анализ проблем стратегий продаж (Richard 1983; Siskos 1986), удовлетворение потребностей клиен-

тов (Siskos *et al.* 1998; Mihelis *et al.* 2001), упорядочение окружающей среды (Siskos *et al.* 2000; Diakoulaki *et al.* 1999), оценка промышленных проектов (Iacquet–Lagreze 1995), оценка труда (Spyridakos *et al.* 2001).

- Энергия и окружающая среда, экология: анализ и оценка разных воздействий на окружающую среду энергетической политики, исследование эффективности энергетической политики на общегосударственном уровне, энергетическое планирование, возобновляемые источники энергии, сбалансированная энергия, энергетические системы жилых домов, оптимизация децентрализованных энергетических систем, уменьшение загрязнения, оценка окружающей среды, упорядочение отходов (Rossi *et al.* 1999; Flinkman *et al.* 2000; Diakoulaki *et al.* 1999; Cristóbal 2011; Generowicz *et al.* 2011; Wang *et al.* 2009; Ren *et al.* 2009; Buchholz *et al.* 2009; Nussbaumer 2009; Cisneros *et al.* 2011; Neves *et al.* 2008; Papadopoulos, Karagiannidis 2008; Lozano-Minguez *et al.* 2011).
- Предпринимательство и экономика: предвидение неудач в предпринимательстве, определение риска взятия кредита фирмами и индивидуальными клиентами, оценка, классификация предосторожности, определение ценности облигаций (Altman *et al.* 1981; Slowinski, Zopounidis 1995; Zopounidis 1987; Doumpou, Zopounidis 1998; Greco *et al.* 1998; Zopounidis, Doumpou 1998, 1999), прогнозирование неудач в предпринимательстве (Mahmood, Lawrence 1987; Zopounidis 1987, Zopounidis, Doumpou 1999), оценка кредитных карточек (Lav *et al.* 1996; Zopounidis *et al.* 1998), оценка риска государства (Doumpou, Zopounidis 2001a; Cosset *et al.* 1992; Oral *et al.* 1992; Zopounidis, Doumpou 1999), отбор портфеля заказов и управление им (Nakayama, Kadaku 1998; Doumpou *et al.* 2000; Hurson, Zopounidis 1997; Zopounidis, Doumpou 1998), оценка исследований и развития проектов (Iacquet–Lagreze 1982), анализ риска инвестиций капитала (Stam 1990), рисковый капитал (Siskos *et al.* 1994), финансирование предпринимательства (Siskos *et al.* 1994; Zopounidis *et al.* 1996; Zopounidis 1987), подбор мест для санделирования (Demirel *et al.* 2010), логистический анализ (Macharis *et al.* 2010).

Авторы книги создали методы многокритериального анализа проектов и применили их в далее представленных системах электронного предпринимательства и интернетной поддержки решений.

5.3. Система интернетной поддержки решений в области экспорта

Развитие экспорта является сложным процессом, эффективность которого определяют многие факторы на микро- и макроуровнях. В течение уже нескольких лет торговый баланс Литвы остается отрицательным, а производителям с трудом удается попасть на зарубежный рынок. Для того, чтобы

эффективнее внедриться в рынок других стран, необходимо применение рациональных методов анализа и поиска рынка. В настоящем разделе вкратце описаны созданные авторами методы анализа и поиска рынка (анализ конкурентоспособности секторов экспорта; конкурентоспособности товаров экспорта Литвы; потенциальных рынков).

При создании секторов, систем критериев, характеризующих товары и рынки, авторы опирались на работы других авторов. Системы критериев, характеризующие товары и рынки, а также секторы и цели заинтересованных групп, чрезвычайно субъективны. Поэтому с целью повысить степень объективности анализа при составлении секторов, системы критериев, характеризующих товары и рынки, опирались на мнения специалистов в этой области.

Системы критериев должны всесторонне характеризовать секторы, товары и рынки в текущее время и в перспективе их развития. При определении значения и значимости необходимо учитывать как положительные, так и отрицательные свойства секторов, товаров и рынков. Номенклатура, значения и значимости качественных критериев определяются с помощью разных методов: интервью, опросов, экспертных оценок и пр.

Система интернетной поддержки принятия решений по экспорту (СИ-ПРЭ) была создана на основании проведенного анализа таблиц, касающихся международной торговли (Bank one corporation 2001; Export Development Canada 2001; Foreign Trade On-Line 2001; < <http://www.cordis.lu/ist/projects/projects.htm> >); анализаторов (JoC global transport analyser 2001); программных средств (Metal Origins L.L.C. 2001; < www.mycustoms.com > 2001; Young 1997); экспертных систем (Business technology network 2001), систем поддержки принятия решений (Nusbaum 2001), электронного предпринимательства (BizownerHQ.com 2001; TRADE 2001; Vanier 1998), а также созданных авторами методов многокритериального анализа (Zavadskas, Kaklauskas 1996; Zavadskas *et al.* 1994, 1992). Созданная авторами совместно с коллегами и представленная в нескольких публикациях СИПРЭ (Kaklauskas, Zavadskas 2002a, b) состоит из базы данных и системы управления базой данных; базы моделей и системы управления базой моделей; интерфейса пользователя. База данных СИПРЭ была составлена на основе мощнейшей в мире базы данных по торговле COMTRADE (отдел статистики объединенных народов). В этой базе данных представлена информация о 184 странах и 3500 видах продукции, что составляет около 90% объемов всемирной торговли. База моделей состоит из следующих моделей: модели определения (методами экспертных оценок) значимостей начальных критериев; модели определения значимостей критериев; модели многокритериального анализа проектов и определения приоритетности; модели определения степени полезности проектов и рыночной цены.

5.3.1. Анализ конкурентоспособности секторов экспорта рассматриваемой страны

Анализ конкурентоспособности секторов экспорта конкретной страны должен производиться при комплексном сравнении их эффективности с мировыми уровнями аналогичных секторов экспорта других государств в настоящее время и в будущем. Эффективность секторов экспорта можно оценивать с помощью следующей системы критериев:

- объём экспорта;
- объём экспорта на одного жителя;
- занимаемая часть (доля) мирового рынка;
- изменения занимаемой доли мирового рынка;
- диверсификация товаров;
- изменения в диверсификации товаров;
- диверсификация рынков;
- изменения в диверсификации рынков;
- соотношение импорта и экспорта и так далее.

На основании базы данных COMTRADE в СИПРЭ представлены данные по 7 странам (Германии, Дании, Литвы, Объединенного Королевства, Португалии, Финляндии, Франции).

Результаты анализа конкурентоспособности сравниваемых секторов экспорта рассматриваемой страны представим в виде матрицы (Табл. 5.1), в которой по горизонтали представлена система критериев, всесторонне характеризующих рассматриваемые секторы экспорта, а по вертикали – **n** секторов экспорта рассматриваемой страны. При выполнении анализа секторов экспорта любой рассматриваемой страны следует заполнить такую таблицу. В дальнейшем заполненную в компьютере таблицу можно корректировать, введя её в базу данных. Многокритериальный анализ составленной матрицы секторов экспорта рассматриваемой страны позволяет выявить:

- приоритетность сектора. Видно, какой сектор рассматриваемой страны в статическом и динамическом отношениях конкурентоспособнее в государственном масштабе;
- тенденции – на сколько (%) улучшилось (ухудшилось) положение конкретного сектора рассматриваемой страны (сравниваемые преимущества – общемировые экспортные условия и условия его производства в стране) по сравнению с другими секторами страны в рассматриваемый период времени.

При описании секторов экспорта рассматриваемой страны в количественной и концептуальной (качественной) формах приводится информация, характеризующая его экономические, технические, технологические, инфраструктурные, качественные, правовые и другие аспекты.

Таблица 5.1. Анализ конкурентоспособности секторов экспорта рассматриваемой страны

	Рассматриваемые факторы	*	Значимость фактора	Единица измерения	Показатели, характеризующие секторы экспорта				
					легкая промышленность	пищевая промышленность	...	древесина	строительство
0	01	02	03	04	05	06	...	$j+4$	$n+4$
Количественная информация									
01	Объем экспорта	Z_1	q_1	m_1	x_{11}	x_{12}	...	x_{1j}	x_{1n}
	Занимаемая доля мирового рынка	Z_2	q_2	m_2	x_{21}	x_{22}	...	x_{2j}	x_{2n}
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	Диверсификация товаров	Z_i	q_i	m_i	x_{i1}	x_{i2}	...	x_{ij}	x_{in}
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	Диверсификация рынков	Z_t	q_t	m_t	x_{t1}	x_{t2}	...	x_{tj}	x_{tn}
Концептуальная информация									
	K_k	K_z	K_q	K_m	K_1	K_2	...	K_j	K_n
Результаты многокритериального анализа									
Показатель приоритета сектора					P_1	P_2	...	P_j	P_n
Тенденции – на сколько (%) улучшилось (ухудшилось) положение конкретного сектора экспорта рассматриваемой страны по сравнению с другими секторами экспорта страны в рассматриваемый период времени					E_1	E_2	...	E_j	E_n

Знак Z_i (+ /–) указывает, какое значение фактора (соответственно большее или меньшее) предпочтительнее.

Количественная информация охватывает системы и подсистемы критериев; единицы измерения; значения и начальные значимости критериев (Рис. 5.2); минимизирующие (максимизирующие) критерии; информацию о секторах экспорта рассматриваемой страны. Благодаря описанию секторов экспорта рассматриваемой страны в текстовой, графической (в виде схем, графиков, диаграмм) формах, в виде чертежей и видеопленок, представляется концептуальная информация о критериях, всесторонне характеризующих секторы экспорта, приводится их описание, причинность, на основе

Criteria	Unit	Description	Max/Min	Weight
Value of net exports	1000\$	Value of net exports	max	1
Per capita exports	\$billion	Per capita exports	max	1
Share in world market	%	Share in world market	max	1
Product diversification (No of equivalent products)		Product diversification (No of equivalent products)	max	0.50
Product speed (concentration)		Product speed (concentration)	max	0.50
Market diversification (No of equivalent markets)		Market diversification (No of equivalent markets)	max	0.50
Market speed (concentration)		Market speed (concentration)	max	0.50
Relative change of world market share (% p.a.)	%	Relative change of world market share (% p.a.)	max	
Competitiveness effect p.a.	%	Competitiveness effect p.a.	max	0.25
Initial geographic specialization p.a.	%	Initial geographic specialization p.a.	max	0.25
Initial product specialization p.a.	%	Initial product specialization p.a.	max	0.25
Adaptation p.a.	%	Adaptation p.a.	max	0.25
Trend of import coverage by exports	%	Trend of import coverage by exports	max	1
Matching with dynamics of world demand	points	Matching with dynamics of world demand	max	1
Change in product diversification (No of equiv.)	points	Change in product diversification (No of equiv.)	max	0.25
Change in product speed (concentration)	points	Change in product speed (concentration)	max	0.25
Change in market diversification (No of equiv. markets)	points	Change in market diversification (No of equiv. markets)	max	0.25

Рис. 5.2. Фрагмент значимостей критериев, всесторонне характеризующих секторы экспорта Объединенного Королевства: 1-й столбец – названия критериев, всесторонне характеризующих секторы экспорта Англии; 2-й столбец – единицы измерения критериев; 3-й столбец – описание критерия; 4-й столбец – знак max/мин. указывает на то, какое значение (большее или меньшее) устраивает экспорт более всего; 5-й столбец – весовости критериев

которых была определена система критериев, их значения и значимости, а также представляется информация о возможностях вариантного проектирования.

Центр международной торговли (ИТС) в целях выполнения комплексного анализа секторов экспорта разных стран вывел индекс результатов торговой деятельности – ИРТД (TPI – Trade Performance Index). С помощью созданной авторами данной монографии СИПРЭ выполнен многокритериальный анализ сектора экспорта Объединенного Королевства, фрагмент которого приведен на Рис. 5.3. Результаты многокритериального анализа по сути совпали с расчетами ИРТД, произведенными на базе данных торговли COMTRADE.

Trade of UNITED KINGDOM - 2000 - Microsoft Internet Explorer

Address: <http://133.219.145.94/index.php?id=7>

Value of net exports	1000\$	Value of net exports	max	1
Per capita exports	\$inhabitant	Per capita exports	max	1
Share in world market	%	Share in world market	max	1
Product diversification (No of equivalent products)		Product diversification (No of equivalent products)	max	0.50
Product spread (concentration)		Product spread (concentration)	max	0.50
Market diversification (No of equivalent markets)		Market diversification (No of equivalent markets)	max	0.50
Market spread (concentration)		Market spread (concentration)	max	0.50
Relative change of world market share (% p.a.)	%	Relative change of world market share (% p.a.)	max	
Competitiveness effect p.a.	%	Competitiveness effect p.a.	max	0.25
Initial geographic specialization p.a.	%	Initial geographic specialization p.a.	max	0.25
Initial product specialization p.a.	%	Initial product specialization p.a.	max	0.25
Adaptation p.a.	%	Adaptation p.a.	max	0.25
Trend of import coverage by exports	%	Trend of import coverage by exports	max	1
Matching with dynamics of world demand	points	Matching with dynamics of world demand	max	1
Change in product diversification (No of equiv.)	points	Change in product diversification (No of equiv.)	max	0.25
Change in product spread (concentration)	points	Change in product spread (concentration)	max	0.25
Change in market diversification (No of equiv. markets)	points	Change in market diversification (No of equiv. markets)	max	0.25

Рис. 5.3. Фрагмент многокритериального анализа сектора экспорта Объединенного Королевства

5.3.2. Анализ потенциальных рынков

Потенциальные рынки можно оценивать, опираясь на следующую систему критериев:

- объем экспорта;
- рост объемов экспорта;
- стабильность роста объемов экспорта в рассматриваемый период времени;
- доля экспорта, занимаемая на рынке рассматриваемой страны;
- доля экспорта, занимаемая на мировом рынке;
- изменения доли, занимаемой на мировом рынке;
- изменения на мировом рынке импорта;
- соотношение стоимости и качества товара;
- изменения тарифов на импорт;
- благоприятствование существующих традиций потребления экспортируемой продукции;
- уровень рыночных цен;
- безопасность и надежность рынков;

- платежеспособность, покупательская способность потребителей;
- тенденции уменьшения (увеличения) спроса оплат на рассматриваемом рынке;
- размер рынка;
- уровень спроса и предложений;
- расстояния поставок;
- экономический, финансовый, политический риски;
- барьеры для входа в рынок (квоты; таможи);
- оценка перспектив.

В соответствии с имеющейся информацией для конкретного экспортного продукта составляется матрица (Табл. 5.2) принятия решений по анализу рынков.

Таблица 5.2. Анализ рынка экспортируемого товара рассматриваемой страны

	Рассматриваемые факторы	*	Показатель значимости	Единица измерения	Показатели, характеризующие конкретный рынок экспорта по странам				
					Германия	Польша	...	Франция	Украина
0	01	02	03	04	05	06	...	$j+4$	$n+4$
Количественная информация									
01	Изменения на рынке импорта	z_1	q_1	m_1	X_{11}	X_{12}	...	X_{1j}	X_{1n}
02	Уровень цен на рынке	z_2	q_2	m_2	X_{21}	X_{22}	...	X_{2j}	X_{2n}
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
i	Экономический и политический риск	z_i	q_i	m_i	X_{i1}	X_{i2}	...	X_{ij}	X_{in}
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
t	Барьеры для входа в рынок (квоты, таможенные пошлины)	z_t	q_t	m_t	X_{t1}	X_{t2}	...	X_{tj}	X_{tn}
Концептуальная информация									
K	K_K	K_z	K_q	K_m	K_1	K_2	...	K_j	K_n
Результаты многокритериального анализа									
$k+1$	Показатели приоритетности рынков				P_1	P_2	...	P_j	P_n
$k+2$	Тенденции – на сколько (%) улучшилась (ухудшилась) для экспортируемых товаров комплексная ситуация на конкретном рынке за отчетный период времени				E_1	E_2	...	E_j	E_n

*Знак z_i (+/–) указывает, какое значение фактора (большее или меньшее) предпочтительнее.

При выполнении анализа рынков каждого конкретного экспортируемого товара следует заполнить таблицу, которую, введя в базу данных, в дальнейшем можно корректировать. Многокритериальный анализ составленной матрицы рынков позволяет выявить:

- приоритетность рынка для конкретного товара. Видно, в какую страну лучше экспортировать рассматриваемый товар;
- тенденции – на сколько процентов улучшилась (ухудшилась) комплексная благоприятная ситуация на конкретном рынке за рассматриваемый период времени для экспортируемых товаров. На сколько процентов улучшились (ухудшились) сравниваемые преимущества конкретного товара (условия производства товара в конкретной стране).

Благодаря составленным матрицам, можно комплексно проанализировать оптимистические и пессимистические варианты интересующих рынков. Так как ситуация каждый год меняется, то, составив базу данных, анализ несложно ежегодно повторить.

Обладая всеобъемлющей концептуальной и количественной информацией, результатами многокритериального анализа упомянутых секторов, товаров, рынков, можно намного эффективнее вести переговоры с потенциальными импортерами.

В следующем подразделе остановимся на трех группах задач, которые можно решать предлагаемыми методами (их может быть и больше, например, анализ конкурентов, поставщиков).

5.4. Система интернетной поддержки принятия решений по управлению хозяйством зданий и сооружений

На основании анализа пособий (Homestore.com-Moving... 2002; Industry resources... 2002; My facilities.com-comfort... 2002; My facilities.com-lighting... 2002; My facilities.com-ventilation... 2002), анализаторов (Aperture technologies... 2001; Drawbase software... 2001; FM Systems 2002; Peregrine Systems 2002), экспертных систем по управлению хозяйством зданий и сооружений (NECA 2002), систем поддержки принятия решений (PCSWMM 2000, 2002; Teicholz 2000; Vogel 1990), а также созданных авторами методов многокритериального анализа (Zavadskas, Kaklauskas 1996, 1992; Zavadskas *et al.* 1994) была создана система интернетной поддержки принятия решений по управлению хозяйством зданий и сооружений. Созданная система представлена в нескольких публикациях (Kaklauskas, Lepkova 2001; Zavadskas *et al.* 2002a, 2002b). Авторами совместно с М. Гикисом, А. Гульбиным и Н. Лепковой создана система интернетной поддержки принятия решений по управлению хозяйством сооружений (ИПРУХС), состоящая из базы данных и системы управления базой данных, базы моделей и системы

управления базой моделей, интерфейса пользователей. Система ИПРУХС является составной частью создаваемой системы многокритериального электронного предпринимательства в области недвижимого имущества.

База данных системы ИПРУХС состоит из следующих таблиц:

- таблиц исходных данных, в которых приводится общая информация об анализируемых сооружениях, альтернативных организациях по управлению хозяйством сооружений и т. д.;
- таблиц оценок альтернатив по управлению хозяйством сооружений, в которых приводится количественная и концептуальная информация об альтернативных вариантах решений по управлению хозяйством сооружений (управление объемным пространством, административное управление, техническое управление, комплексное управление хозяйством сооружений, рынок, конкуренты, поставщики, подрядчики и т. д.).

Базу моделей системы ИПРУХС составляют следующие модели: модель определения начальных значимостей критериев с применением методов экспертных оценок; модель определения значимостей критериев; модель многокритериального анализа проектов и установления приоритетности; модель определения степени полезности проектов и рыночной стоимости.

Приведем решенный Н. Лепковой пример. Требовалось выполнить анализ вариантов по управлению зданием торгового центра «Жирмунай» (5318 м²). С этой целью проведены работы в четыре этапа:

- описан торговый центр «Жирмунай»;
- представлены сравниваемые варианты;
- приведены оценочные критерии;
- проведен многокритериальный анализ альтернативных вариантов по управлению хозяйством сооружений.

Торговый центр «Жирмунай» находится в микрорайоне Жирмунай г. Вильнюса (ул. Жирмуну, 68а), в свое время удостоенном премии Министерства строительства СССР). Торговый центр построен в 1974 г., принадлежит фирме недвижимости „OBER HAUS“, которая и является владельцем этой недвижимости и ее управляющим. Здание двухэтажное, с подвалом. Общая полезная площадь здания – 5318 м². Отделка выполнена не полностью. Физический износ незначительный. Удобен подъезд к зданию, имеется большая площадка для автомобильного транспорта. К моменту выполнения анализа 3420 м² полезной площади здания арендовали различные фирмы („Ritos smuklé“, „Čili picerija“, фирма фотоуслуг „Fuji“ и др.). 1898 м² полезной площади оставалось не сданной в аренду.

Рассматривалось множество альтернатив по управлению торговым центром «Жирмунай», каждая из которых диктовала свою цену и качество.

В качестве примера рассмотрим две альтернативы с позиции владельца и арендатора:

- аренда без услуг;
- аренда со всеми услугами.

Аренда без услуг подразумевает плату лишь за используемые помещения здания. Владелец здания или управляющий им никаких услуг не предоставляет.

Аренда со всеми услугами означает, что плата взимается не только за используемые помещения, но и за предоставляемые соответствующие услуги. Управляющий (владелец) заботится о сохранности имущества; управлении технической частью; уходе за окружающей средой; чистоте помещений и т. д.

В рассматриваемом примере, согласно мнениям и советам экспертов, для определения лучшего варианта управления торговым центром «Жирмунай» были установлены следующие критерии: ежемесячная стоимость аренды; издержки по управлению; затраченное арендодателем время; ежемесячная прибыль за аренду; охрана имущества; контроль за управлением технической частью; уход за окружающей средой; уборка; управление сделками; контроль за использованием здания; реклама.

Ежемесячная стоимость аренды. На основании выполненных расчетов была установлена стоимость аренды 1,00 м² полезной площади: без услуг – 21,0 Lt; со всеми услугами – 25,0 Lt.

Издержки по управлению были определены суммированием расходов на охрану; уборку помещений; уход за окружающей средой; страхование; контроль за использованием здания; техническое управление зданием; рекламу.

Затраченное арендодателем время – это время, которое затрачивает арендодатель на управление хозяйством здания (% от общерабочего времени).

Ежемесячная прибыль за аренду. Значение этого критерия определялось вычетом из доходов за аренду недвижимого имущества расходов на управление хозяйством зданий. Этот критерий и его значение использовались в расчетах многокритериального анализа лишь с позиций владельца торгового центра.

Критерий *охраны имущества* оценивает качество охраны имущества, а именно: защиту от взломов с ограблением и воровства и т. д. Качество оценивается по десятибалльной системе.

Критерий *контроля за управлением технической частью* помогает оценить качество управления технической частью недвижимого имущества. Техническое управление охватывает эксплуатацию, инспекцию, ремонт, аварийный надзор за следующими системами: газовыми, водопроводными, канализационными, электрическими, тепловыми, горячего водоснабжения, вентиляции, защиты от молний, лифтов, охранно-сигнализационными –

здания в целом и отдельных помещений, прочих устройств и оборудования. Качество оценивается по десятибалльной системе.

Критерий *ухода за окружающей средой* оценивает качество ухода за окружающей средой, т. е. мойку окон, очистку фасадов, уборку снега, природоохрану. Качество оценивается по десятибалльной системе.

Уборка. Критерием оценивается уборка внутренних помещений и удаление мусора с отходами деятельности. Качество оценивается по десятибалльной системе.

Критерий *управления сделками* помогает оценить качество управления сделками по недвижимому имуществу. Оно охватывает составление и подготовку сделок, составление договоров на страхование и т. д. Качество измеряется по десятибалльной системе.

Контроль за использованием здания. Критерием оценивается ведение бюджета и его оптимизация, координация предоставляемых услуг, мониторинг обязательств по сделкам, приемка и сдача (передача) здания, управление местом стоянки автомобилей, документооборот, организация сообщений, улучшение внешнего вида здания. Качество оценивается по десятибалльной системе.

Реклама. Критерий помогает оценить соответствие рекламы. Это полезно не только арендатору, но и владельцу. Качество – по десятибалльной системе.

После опроса 20 экспертов в области управления хозяйством сооружений и обработки полученных результатов экспертными методами были рассчитаны значения качественных критериев (охрана имущества, управление технической частью, уход за окружающей средой, уборка, управление сделками, контроль за использованием здания, реклама). Рассчитанные значения количественных и концептуальных критериев как с позиции владельца, так и с позиции арендаторов совпадают полностью, за исключением значений критериев по затратам времени арендодателями (владельцами) и значений критериев по прибыли от аренды. Это объясняется тем, что:

- рассчитанные значения количественных критериев (ежемесячная цена, затраты на управление, прибыль от аренды) являются объективными;
- значения качественных критериев были рассчитаны на основании мнений независимых экспертов в области управления хозяйством зданий и сооружений.

Однако значимости критериев, всесторонне характеризующих предоставляемые услуги, рассчитанные с позиций владельца и арендаторов, разнятся. Это можно объяснить разными причинами:

- для одного весомее стоимостные показатели, для другого качественные;
- одна альтернатива управления хозяйством зданий и сооружений может казаться предпочтительнее для арендатора, другая – для владельца.

Эффективность альтернатив по управлению рассматриваемым торговым центром «Жирмунай» следует анализировать с позиций как арендатора, так и владельца. Поэтому в целях определения эффективности альтернатив по управлению хозяйством рассматриваемых зданий были составлены две матрицы принятия решений:

- матрица анализа предоставляемых услуг с позиции арендатора (Рис. 5.4);
- матрица анализа предоставляемых услуг с позиции владельца (Рис. 5.5).

После составления матриц принятия решений (Рис. 5.4 и 5.5) выполняется многокритериальный анализ альтернатив по управлению хозяйством зданий и сооружений. Он выполняется с применением предлагаемого авторами (Zavadskas *et al.* 1992) метода многокритериальной комплексной пропорциональной оценки.

Из представленных на Рис. 5.4 и 5.5 данных видно, что каждый вариант обладает как положительными, так и отрицательными свойствами. Охрана имущества, контроль за управлением технической частью, уход за окружающей средой, уборка, управление сделками, контроль за использованием здания, реклама оцениваются в баллах. Чем выше балл, тем лучше показатель. Например, из представленных на Рис. 5.4 данных видно, что в

Multiple criteria real estate e-commerce system

Results of Multiple Criteria Evaluation

Expert and Quantitative Description of Alternatives

Nr.	Criteria under evaluation	Measuring units of criteria	*	Weights of criteria	1	2
1	Rent per month	Lt/m	-	1	21	25
2	Management expenses	Lt/m	-	0.07	4000	5000
3	Time spent by tenant	%	-	0.05	30	5
4	Property protection	points	+	0.05	6	8
5	Technical management control	points	+	0.04	5	8
6	Supervision of surrounding area	points	+	0.04	5	9
7	Cleaning	points	+	0.05	8	10
8	Contract management	points	+	0.03	6	8
9	Building utilisation control	points	+	0.03	6	9
10	Advertisements	points	+	0.04	7	9

Рис. 5.4. Исходные расчетные данные с позиции арендатора

варианте с полным набором предоставляемых услуг (охрана имущества, уход за окружающей средой, уборка, управление сделками, контроль за использованием здания, реклама) качество выше, чем в варианте без предоставления услуг.

Чем больше значимость, тем важнее этот показатель для экспертов, арендаторов, владельца и тем большее воздействие он окажет на окончательный результат оценки. Например, было установлено, что значимость уборки оценивается в 0,05 балла, а значимость рекламы в 0,04 балла, т. е. первый показатель на 20% значимее второго.

Результаты расчетов многокритериального анализа альтернатив с позиции арендатора приведены на Рис. 5.6. Из полученных результатов видно, что вариант „Аренда без услуг“ ($N_{n1} = 100\%$) для арендатора немного лучше, а вариант „Аренда со всеми услугами“ ($N_{n2} = 98,53\%$) для него на 1,47% менее полезен.

Результаты расчетов многокритериального анализа альтернатив с позиции владельца приведены на Рис. 5.7. Из полученных результатов видно, что вариант „Аренда без услуг“ ($N_{n1} = 100\%$) для владельца лучше, а вариант „Аренда со всеми услугами“ ($N_{n2} = 93,61\%$) для него на 6,39% менее выгоден.

User not registered - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Refresh Home Search Favorites Media History Mail Print Edit Discuss

Address http://193.213.145.39/default_eng.asp

Multiple criteria real estate e-commerce system

Results of Multiple Criteria Evaluation

Expert and Quantitative Description of Alternatives

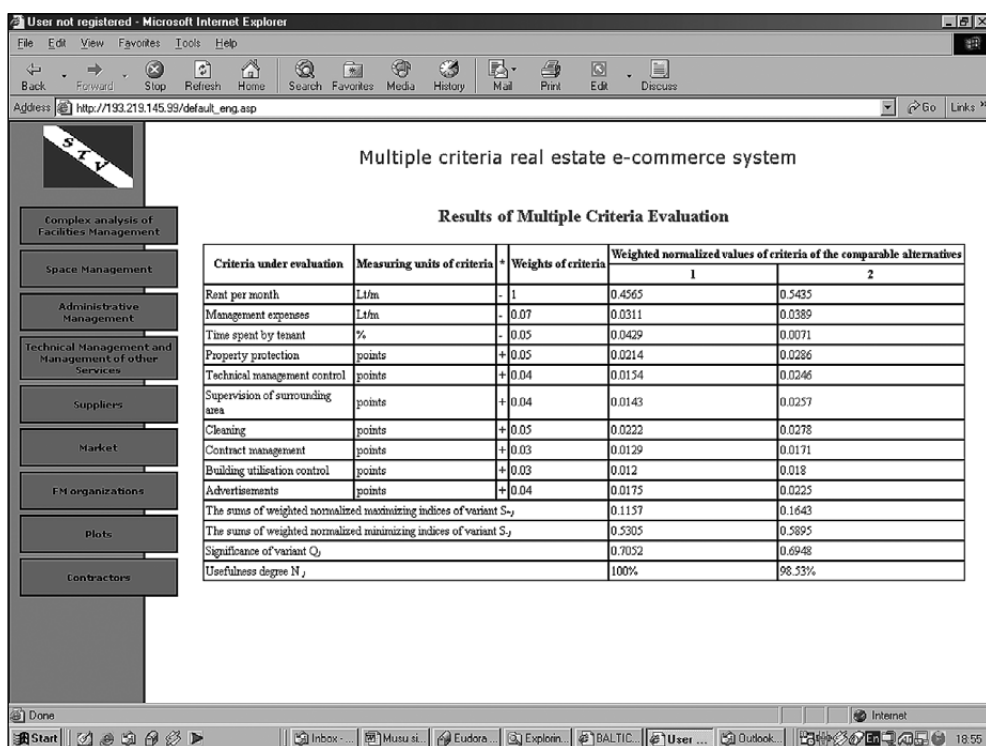
Nr.	Criteria under evaluation	Measuring units of criteria	*	Weights of criteria	1	2
1	Rent per month	Lt/m	-	1	21	25
2	Management expenses	Lt/m	-	0.07	4000	5000
3	Time spent by tenant	%	-	0.05	108000	108000
4	Property protection	points	+	0.05	6	8
5	Technical management control	points	+	0.04	5	8
6	Supervision of surrounding area	points	+	0.04	5	9
7	Cleaning	points	+	0.05	8	10
8	Contract management	points	+	0.03	6	8
9	Building utilisation control	points	+	0.03	6	9
10	Advertisements	points	+	0.04	7	9

Рис. 5.5. Исходные расчетные данные с позиции владельца

Степень полезности сравниваемых вариантов отражает уровень достижения целей, преследуемых арендатором и владельцем. Чем больше и более значимых преследуемых целей достигнуто, тем выше степень полезности варианта.

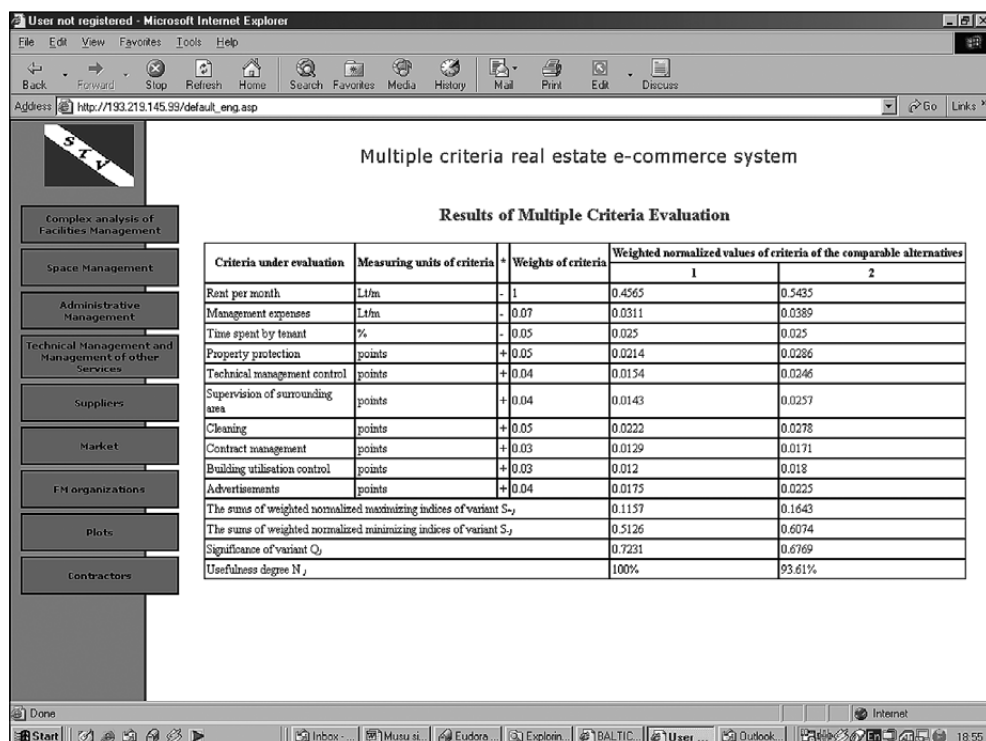
После выполнения расчетов с позиций как арендатора, так и владельца (Рис. 5.6 и 5.7) установлено, что в обоих случаях степень полезности аренды со всеми услугами ($N_{n2} = 98,53\%$, $N_{2n} = 93,61\%$) на 1,47% и 6,39% меньше, чем степень полезности аренды без услуг, для которой в обоих случаях $N_{n1} = 100\%$.

Предложенные методы многокритериального анализа управления хозяйством зданий и сооружений и созданную авторами систему ИПРУХС можно применять для решения и других задач по управлению хозяйством зданий и сооружений (управление внешней средой, административное управление, техническое управление, комплексное управление хозяйством зданий, рынок, конкуренты, поставщики, подрядчики и т. п.).



*Знак +/– указывает, какое (соответственно большее или меньшее) значение критерия больше соответствует требованиям арендатора

Рис. 5.6. Многокритериальный анализ альтернатив с позиции арендатора



*Знак +/– указывает, какое (соответственно большее или меньшее) значение критерия больше соответствует требованиям владельца

Рис. 5.7. Многокритериальный анализ альтернатив с позиции владельца

5.5. Система интернетной поддержки принятия этических решений

5.5.1. Определение рационального этического решения

В целях определения и реализации законного, этического и эффективного решения необходимо комплексно проанализировать его составные части, заинтересованные в нем группы, а также внешнее воздействие микро- и макросреды.

Заинтересованные в решении группы чаще всего преследуют разные цели. Проанализируем в качестве примера предприятие. Целью владельцев предприятия и инвесторов является получение прибыли; работников – хорошей зарплаты, постоянной и интересной работы; потребителей волнует стоимость и качество товаров и услуг; организации „зеленых“ и местные жители заботятся об охране окружающей среды, о том, чтобы не загрязнялась внешняя среда, вода и атмосфера, стремятся минимизировать уровень шума; правительство осуществляет надзор за соблюдением законов о труде

и охране окружающей среды. На деятельность предприятия также оказывают влияние и преследуют свои цели конкуренты, поставщики, кредиторы, организации потребителей, средства массовой информации, законодатели, лоббисты, суды, налогоплательщики, общественность и другие заинтересованные группы. С течением времени заинтересованные группы могут меняться.

Приведем пример определения групп, заинтересованных в проекте по строительству моста через реку. Легко установить, что заинтересованными группами являются владелец, пользователи, проектировщик, подрядчики, соседи, владельцы (или управляющие) судов, проплывающих под мостом. Заинтересованным может оказаться и рыбное хозяйство. Возможно, именно это место является зоной нереста рыбы. Что предпринять, если требуемые стройматериалы (нерудные), залегающие в другом месте, также могут оказаться в рыбоохранной и, более того, нерестовой зоне? Как выявить все заинтересованные группы (Zavadskas *et al.* 1992) на ранней стадии проектирования, когда процесс еще можно контролировать и корректировать?

На принимаемые решения воздействуют вышестоящие людьми ценности, понятия добра и зла, житейский опыт, квалификация, темперамент, воспитание, образование, характер, семейное положение, привычки, трудовая деятельность. Объективная и субъективная информация, поступающая из окружающего мира и просеиваемая, словно сквозь сито, приводится в порядок и становится основой для принятия субъективных решений. Поэтому зачастую одно и то же действие разные люди по-разному интерпретируют и оценивают с позиций правомерности, этичности и эффективности. Каждый считает, что он прав. Даже тот же человек, оказавшись в разных ситуациях (например, будучи заказчиком, производителем или пользователем), одно и то же действие оценивает по-разному. Однако существуют и универсальные понятия добра и зла, правомерности и неправомерности.

Причина этической проблемы зачастую выявляется при столкновении интересов разных заинтересованных групп. Это может быть долго накапливавшееся напряжение, несоблюдение договоров, нарушение трудовой дисциплины, несоблюдение законов и профессиональных кодексов морали. Однако конфликтная ситуация может иметь и положительные последствия, когда заинтересованные группы стремятся лучше понять потребности друг друга, смягчить ситуацию, исправиться.

Теории этики все шире применяются на практике, например, при сборе конкурентной информации. Сбор конкурентной информации является важным источником информации для планирования и иной деятельности в предпринимательстве. Он подразумевает совокупность правовых и этических методов, применяемых при сборе информации о деятельности конкурента из публичных и частных источников, о настоящих и будущих

конкурентах, поставщиках, технологиях, приобретениях, рынках и о состоянии и изменении среды окружения (обитания) предпринимательства. Многие компании, такие, как „General Motors“, „Eastman Kodak“, „Motorola“, „IBM“, „Citicorp“, „Proctor and Gamble“ и „J. C. Penney“, имеют официальные подразделения, занимающиеся сбором конкурентной информации. Они помогают компаниям видеть угрозы и возможности предпринимательства и являются полезными при создании, реализации или пересмотре подготавливаемых предприятиями стратегий, помогают лучше понять ситуацию для фирмы, сравнить ее с положением конкурентов и сделать выводы (Chen *et al.* 1997).

Анализируя заинтересованные группы, полезно применить теорию утилитаризма. Можно проанализировать потребности и цели заинтересованных групп, создать различные альтернативы решений, определить положительные и отрицательные последствия альтернатив для рассматриваемых заинтересованных групп. По теории утилитаризма определенный поступок считается хорошим или плохим в зависимости от последствий. Принятое решение считается правильным, если приносит как можно больше пользы как можно большему числу заинтересованных групп. Критерии морального поведения создают такие правила поведения, соблюдение которых гарантирует всем заинтересованным группам наибольшую пользу. Поступки являются хорошими, если удовлетворяют потребности заинтересованных групп. Однако при выполнении такого анализа заинтересованных групп возникают и проблемы. Например, что считать максимальной пользой для всех заинтересованных групп в разных ситуациях? А правильно ли добро, эффективность, прибыль, удовольствия? Кто решит, что для кого хорошо? Какие потребности и каких заинтересованных групп важнее удовлетворить? Как, принимая решения, оценить качественные параметры (здоровье, безопасность, благополучие общественности)? Частично решение этих проблем возможно с помощью экспертных методов и методов многокритериального анализа.

Правомерность, этичность и эффективность решения зависят от внешней микро- и макроуровневой среды. Факторы внешней макроуровневой среды, такие, как религия; культурные, правовые, социальные, этические ценности; проводимая правительством политика; общество; экономика; право (трудовое и т. д.), воздействуют на возникающие проблемы этики и принимаемые этические решения. Микроуровневые факторы (заинтересованные группы, применяемые правила этики, профессиональные кодексы этики, внутренние документы и правила организации) также в немалой степени определяют принятие этических решений. Например, в целях рационализации этической среды на предприятии можно предпринять разные меры. Одной из них является регулирование неэтичных поступков.

Мерами по регулированию неэтичных поступков могут быть (Vasiljeviene 2001) усиление контроля, этическое просвещение работников, этичное поведение руководителей, замена правовых актов, организационные перемены на предприятии.

На микроуровневые факторы оказывают влияние макроуровневые факторы. Например, деятельность работников предприятия регламентирует трудовое законодательство. Можно заметить, что при высоком уровне налогов увеличивается число предприятий, стремящихся избежать налогов. При изменении внешней среды меняются нормы морали. Известны морали первобытного, рабовладельческого, феодального, социалистического, капиталистического обществ. В современном мире на моральные нормы воздействуют религии, уровень экономического и технологического развития, прочие факторы. Например, у женщины, живущей в мире радикального ислама, другое понимание свободы, самооценки, понятия справедливости, нежели у европейки. Существует и обратная связь. На решения, принимаемые на макроуровне, воздействуют жизненные понятия, чувства, образование и индивидуальные черты характера человека, принимающего решение.

Как можно определить правомерность, этичность и эффективность решения, если в зависимости от воздействующих на него разных заинтересованных групп, наличия альтернативных частей решения, разной внешней среды меняются и его правомерность, и этичность, и эффективность. Кроме того, значимость целей разных заинтересованных групп при рассмотрении с разных позиций неодинакова. Решение может быть принято лишь методом многокритериального анализа.

При принятии решения одним ценностям придается больший приоритет, а на другие обращается меньше внимания. Устанавливая значимости критериев, необходимо определиться, какие потребности заинтересованных групп важнее и в какой степени, какие нормы (предприятия или профессиональные) существеннее.

Цели заинтересованных групп могут рассматриваться на основании разных критериев. Это может быть эффективность; законопослушность; должностная исполнительность; несамоустремленность; обязательность; совестливость; предпочтение профессиональных ценностей; лояльность по месту работы и по отношению к друзьям; соответствие поступка потребностям общества; число действующих заинтересованных групп в текущий момент и в будущем; уровень сопротивления реализации решения; стремление к интересной, лучше оплачиваемой, виртуальной работе. карьере, общественному признанию и т. д. Очевидно, что при наличии такого множества оценочных критериев (потребностей заинтересованных групп) меньший или больший конфликт всегда существует и, чем активнее действуют заинтересованные группы, тем больше вероятность возникновения этических про-

блем. С другой стороны, при возникновении больших этических проблем довольно рискованно принципиально придерживаться всех норм морали и этики. Из-за этого может увеличиться внутренняя напряженность; появиться неприятные последствия (плохое настроение, бессонные ночи); прерваться дружба или сотрудничество с другими заинтересованными группами; ухудшиться перспективы карьеры.

Опираясь на модели принятия этических решений, можно эффективнее решать возникающие этические проблемы в различных областях деятельности человечества. Зачастую люди придерживаются неодинаковых этических теорий. Это понятно, так как, применяя их на практике, человек чувствует себя увереннее, словно разделяя моральную ответственность с этими теориями. Поэтому в составленных матрицах принятия этических решений часто акцентируется эффективность или полезность альтернатив, причем при большом числе заинтересованных групп предпочтение отдается теории утилитаризма; при уважении прав и обязанностей заинтересованных групп – теории деонтологии; при реализации принципа правомерности – теории правомерности и т. д.

Составляя матрицу принятия решений, целесообразно комплексно опираться на несколько теорий по этике, больше всего соответствующих решаемой проблеме. Это создает объективные условия для принятия наиболее рационального решения. Каждая из этических теорий акцентирует определенные ценности, иногда противоречащие другим теориям. Например, теория правомерности особое внимание уделяет реализации принципов правомерности (законные потребности, использованные ресурсы, получаемая польза, равноправие всех) и несамоустраненности и меньше интересуется полезностью. Например, действующие законы или учреждения должны быть изменены, если они не являются справедливыми. По этой теории люди, опираясь на определенную концепцию справедливости, выбирают принципы, которые указывают на основные права, обязанности и распределение в общей деятельности благ (духовных, материальных и других). Основываясь на выбранных принципах, можно установить, почему одно действие или поступок является правильным, а другой нет; справедливо ли были распределены ресурсы и полученная польза и т. д. При применении теории правомерности на практике возникают разные проблемы. Например, каждый человек руководствуется собственными конкретными потребностями, понятием о жизни, образованием и вытекающим из этого понятием о правомерности и неправомерности (справедливости и несправедливости). Из-за этого возникает конфликт интересов. Поэтому, кто может решить справедливо или нет принятое решение; получили ли заинтересованные группы за использованные ресурсы заслуженную долю „пирога“; являются ли принятые правила правомерными; следует ли расплачиваться

за нанесенную в прошлом несправедливость (работоторговлю, несоблюдение интересов местных жителей при колонизации страны), а если так, то каким образом; кто имеет моральное право осуждать или наказывать и когда? По этой теории несправедливость терпима лишь тогда, когда она непереносима во избежание еще большей неправомерности.

Составленные альтернативы также должны удовлетворять определенным ограничениям (уважение прав, исполнение должностных обязанностей, соблюдение справедливости). Альтернативы, не удовлетворяющие этим ограничениям, далее не рассматриваются.

В составленной матрице принятия решений четко видны положительные и отрицательные свойства альтернатив. После выполнения многокритериального анализа возможных альтернатив получают рациональные варианты, которые можно реализовать практически.

5.5.2. Формирование матрицы принятия этических решений

По мнению большинства людей они придерживаются норм и принципов морали, принимают этические решения, а решения лиц, уделяющих этим нормам и принципам меньше внимания, бывают не столь этичны. Однако большое влияние на этичность решений оказывает число проанализированных альтернатив, исчерпывающая полнота критериев, характеризующих альтернативы и другие факторы процесса принятия этических решений. Например, человек, придерживающийся норм морали, однако малообразованный, проанализировав 5 процентов альтернатив, оценил лишь несколько факторов. Менее морально устойчивый, однако образованный человек, проанализировав 95 процентов альтернатив, исчерпывающе оценил все факторы. Кто из них примет рациональное, правомерное, этическое и эффективное решение? Поэтому с целью увеличить правомерность, этичность и эффективность принимаемых решений необходимо развивать этическое просвещение.

Одним из важнейших этапов определения рациональных альтернатив является составление альтернатив и расчет значений и значимостей критериев, характеризующих их. При принятии этических решений всегда бывает много альтернатив. Например, для оказания помощи воспитанникам детских домов можно собирать для них пожертвования, приглашать домой на празднование различных праздников, проводить вместе летние каникулы или создавать на микро- или макроуровне окружающую среду, объективно создавать лучшие условия для их проживания (например, укреплять семьи и одновременно уменьшать число воспитанников детских домов). Создав альтернативы, рассчитав значения и значимости характеризующих их критериев, а также применив методы многокритериального анализа, нетрудно

установить степень полезности и приоритетность сравниваемых вариантов.

На основании теорий по этике, законов (конституции, стандартов, права), кодекса профессиональной этики, индивидуальных и общественных стандартов морали, местных документов и правил организаций, подготавливаемых отчетов с помощью экспертных и иных методов составляются системы критериев, рассчитываются значения и значимости этих критериев.

5.5.3. Система интернетной поддержки этических решений (СИПЭР)

Многие ситуации в жизни повторяются тысячи раз. Ребенок целый день смотрит телевизор и играет на компьютере. Это окажет воздействие на его здоровье. Начальник некорректно обращается с подчиненным. Между женой и мужем возникают разногласия по разным вопросам. Возможны разные способы решения проблем. Как в такой ситуации необходимо вести себя, какое решение будет рациональнее? Для решения этих и других практических проблем этики может быть применена система интернетной поддержки этических решений (СИПЭР).

Целесообразно составить базу данных из типовых ситуаций, их решений (возможные альтернативы; система, характеризующая критерии, значения и значимости; концептуальная информация) и типовых правил принятия решений (например: „Обращайся с другими так, как хотелось бы, чтобы обращались с тобой“; „Справедливость – субъективное дело“; „Не причиняй зла“). По мере надобности эту базу данных можно применять, решая практические проблемы. Например, опираясь на правило „Справедливость – субъективное дело“, можно сделать вывод, что желательно общаться с теми людьми, чьи взгляды на жизнь совпадают, кто руководствуется аналогичными ценностями, чьи цели, характеры и темпераменты аналогичны. В таком случае будут созданы объективные условия, при которых возникнет меньше этических проблем.

Созданная система интернетной поддержки этических решений может помочь заинтересованным группам эффективнее регулировать взаимоотношения, перекрыть путь конфликтам и способствовать их разрешению.

Опираясь на анализ моделей принятия этического решения (Cottone, Claus 2000; Doolittle, Herrick 1992; Greene, Kropf 1993; Martinez 2000; Robson *et al.* 2000), методы полезности и стоимости (Wang, Winters 1991), регрессии (Bombara 2002) и другие, а также на созданные авторами методы многокритериального анализа (Zavadskas, Kaklauskas 1996; Zavadskas *et al.* 1994, 1992), в соавторстве с В. Тринкунасом была создана система интернетной поддержки этических решений (СИПЭР). Она состоит из базы данных; системы управления базой данных; базы моделей; системы управления базой моделей; интерфейса пользователя.

При составлении исходной базы данных авторы столкнулись с различными проблемами (например, разное толкование понятия этики этическими теориями, учеными и практиками).

Среди сегодняшних психологов, исследующих счастье (удачу), бытует точка зрения, будто счастье (удача) не зависит от диктуемых жизнью обстоятельств, а зависит лишь от нас самих. Психологи советуют поставить перед собой цели и добиваться их. Создавая собственный рецепт удач (счастья), не следует этого отвергать. Каждый должен сам составить для себя список важнейших вопросов. Психолог университета штата Огайо (США) Steven Reiss записал 16 сильных желаний, определяющих счастье (удачу). Опросив шесть тысяч человек, он определил, что это жажда власти; независимости; согласия; чести; безопасности; семьи; контактов с окружающей средой; высокого общественного положения; любви; физических усилий; спокойствия; утоления голода; сохранения идеалов. Сила желания зависит от самого человека, его личности. S. Reiss утверждает, что 14 из 16 сильных желаний (за исключением жажды согласия, сохранения идеалов) являются запрограммированными в наших генах. В то же время американский психолог Mihaly Csikszentmihalyi считает, что счастье (удача) – это нечто большее, нежели удовлетворение собственных потребностей и целей. По мнению психолога, счастьем является полная самоотдача любимому занятию, пристрастиям. Опираясь на исчерпывающие исследования, выполненные польскими учеными в 2001 г., установлено, что наиболее удовлетворены жизнью несовершеннолетние. Не менее 96% из них назвали себя счастливыми или очень счастливыми. Удовлетворение жизнью со временем уменьшается. Больше всего несчастливых людей среди достигших 60-летнего рубежа. Свыше 35% опрошенных утверждали, что являются несчастливыми (Stefanowski, Slowinski 1998). Поэтому при составлении разных систем критериев, характеризующих альтернативы этических решений, необходимо руководствоваться положениями разных теорий и мнениями ученых (Mattison 2000; Robson, *et al.* 2000; Greene, Kropf 1993; De Casterle 1998; Thompson 1993 и др.). Как видим, в этом смысле система критериев, характеризующих цели заинтересованных групп, довольно субъективна. Поэтому в целях повышения степени объективности анализа при составлении разных систем, критериев, характеризующих альтернативы этических решений, необходимо опираться на мнения специалистов в этой области.

Разные люди, выполняя тот же анализ альтернатив этических решений, получают разные результаты. Так как совокупность целей, преследуемых разными людьми, зачастую не совпадает, они руководствуются разными этическими теориями, живут в разных окружающих их условиях и т. д., поэтому и приводимые или исходные данные альтернатив этических решений, а также окончательные результаты будут различаться.

При описании альтернатив этических решений в количественных и концептуальных формах приводится информация, характеризующая его разные аспекты. Количественная (Рис. 5.8) информация охватывает системы критериев, единиц измерения, значения и начальные значимости (минимизирующих/максимизирующих) критериев, информацию о составлении альтернативных вариантов проекта. При описании альтернатив этических решений в концептуальной форме в виде текстов, схем, графиков, диаграмм, чертежей или видеопленок представляется концептуальная информация об альтернативах и критериях, исчерпывающе их характеризующих, т. е. она помогает не только получить всестороннюю информацию, но и точнее составить систему критериев и определить значения и значимости критериев.

На основании различных источников информации определяются интересующие людей альтернативы этических решений, характеризующая их информация, система критериев, типы (количественные и качественно-концептуальные) этих критериев, единицы измерения и диапазон изменения значений. Чем в большем диапазоне будут оценены значения и значимости критериев, тем точнее будет анализ вариантов.

Очень важно получить точную информацию, которая всесторонне характеризовала бы альтернативы, так как от этого зависит объективность выбора рационального варианта. Можно отметить, что количественная информация является достаточно объективной, а значения качественных критериев довольно субъективными, однако при определении их экспертными методами они становятся более объективными. Начальные (исходные) значимости всех качественных критериев определяются экспертными методами.

Каждый пользователь системы интернетной поддержки этических решений имеет конкретные цели и возможности. Поэтому в каждом конкретном случае при стремлении максимально удовлетворить свои цели при существующих определенных ограничениях может менять анализируемые альтернативы и характеризующую их информацию. Пользователь, желая выразить свою точку зрения в виде численных выражений, может установить для критериев разные величины значимостей, а это окажет влияние и на общую оценку альтернатив. Хотя может показаться, что это тенденциозные подборки, высосанные из пальца решения, а оценки довольно субъективны, их результаты будут максимально соответствовать целям и возможностям людей.

Так как альтернативы этических решений зачастую оцениваются с разных точек зрения, среди моделей СИПЭР должны быть модели, помогающие принимающему решения выполнить комплексный анализ вариантов и принять соответствующее решение. Эту функцию в СИПЭР выполняют следующие модели, образующие базу моделей:

- модель определения методами экспертной оценки начальных значимостей критериев;
- модель определения значимостей критериев;
- модель определения многокритериального анализа альтернатив и их приоритетности;
- модель определения степени полезности альтернатив.

СИПЭР, опираясь на эти модели, автоматически выполняет многокритериальный анализ альтернатив этических решений, определяет степень полезности и выбирает наиболее эффективные варианты (Рис. 5.8).

Social, legal and ethical comparative analysis of legal and pirate music CDs distribution - Windows Internet Explorer

http://dss.vtu.lt/ethic/ethic2_eng.asp

Social, legal and ethical comparative analysis of legal ...

SOCIAL, LEGAL AND ETHICAL COMPARATIVE ANALYSIS OF LEGAL AND PIRATE MUSIC CDs DISTRIBUTION

When the decision-making matrix is formed on-line then a multiple criteria analysis of ethical alternatives can be performed. It can also be seen from the data presented in the table that each alternative has both positive and negative features. Each criterion unites with its measurement unit and weight. The magnitude of weight indicates how many times one criterion is more significant than another criterion for stakeholders.
 * The sign $\pm$ indicates that a greater/lesser criterion value corresponds to a greater significance for a stakeholder

Expert and qualitative description of the variants

(The alternatives are scored from 0 to 10 points, the higher the score, the better the criterion)

No	Criteria under evaluation	Measuring units of criteria	* Weights of criteria	Purchase of legal compact discs	Purchase of pirated compact discs
1	Price of compact music disk	Euro	- 20	50	15
2	Presence of compact music disk in market	Points	+ 4	2,5	5,5
3	Accessibility of compact music disk to consumer (place)	Points	+ 5	2,5	4
4	Accessibility of compact music disk to consumer (time)	Points	+ 5	1,5	4,5
5	Legality of distribution	Points	+ 14	10	8
6	Presence of legal responsibility for illegal distribution of CDs	Points	- 6	0	3,5
7	Financial consequences	Points	- 15	0	7,5
8	Social responsibility	Points	+ 11	10	0
9	Ethical responsibility	Points	+ 12,5	10	0
10	Cultural support	Points	+ 12,5	10	0

Рис. 5.8. Альтернативы покупки компьютерных компакт-дисков (CD) и количественная информация, характеризующая эти альтернативы

5.5.4. Рынокообразование и этика

Специалисты по рынокообразованию столкнулись с различными этическими проблемами. Решения по рынокообразованию могут оказать влияние на сохранность продуктов, рекламную истинность, правомерность стоимости для одинаковой оценки всеми распространителями. Эти проблемы можно рассматривать с точки зрения разных этических теорий. Например, по деонтологической теории рынокоорганизатор должен проанализировать, явля-

ется ли процесс рынокообразования верным без учета результатов, т. е. не исследуя последствий возможных решений. Деонтология акцентирует внимание на обязательности (исполнения законов, данного слова, высказывания истины, неприменения принуждения) и уважении прав (права на образование, самоуважение, беспристрастности, не быть обманутым, не быть оклеветанным). Каждый человек владеет многими правами, зачастую конфликтующими между собой, например, реклама табака неэтична, так как курение вредит здоровью. По деонтологической теории удовольствия, испытываемые во время курения (положительные эмоции), не оценивались бы. Приведем вкратце деонтологические обязательства (Vasiljevičienė 2001) организаций: соблюдение договоренностей и обязательств; достоверности и актуальности информации о выпускаемых товарах или гарантирование предоставляемых услуг; обеспечение безопасности полученной от клиентов информации; удовлетворение жалоб клиентов; достойная конкуренция; соблюдение обязательств по оплате; соблюдение правовых и экологических требований; защита прав работников; поставка безопасных товаров и услуг.

Кодекс профессиональной этики ассоциации рынокоорганизаторов Америки утверждает, что менеджеры должны придерживаться основного правила профессиональной этики – сознательно не причинять ущерб, а предлагать лишь безопасные и годные для применения по назначению товары и услуги.

При принятии этических решений возникает много вопросов. Например, должен ли специалист по рынку предоставлять потребителям отрицательную информацию о товаре (товар не будет поставлен вовремя; в ближайшее время на рынке появится новый лучший товар)? Это неэтично в том случае, если потребитель верит, что товар будет поставлен вовремя или что он купил лучшее изделие, которое в то время ему доступно.

Многокритериальный анализ альтернатив опроса рынокоорганизаторов был выполнен на основании следующей системы критериев (Рис. 5.9):

- издержки опроса;
- опрос или скрытая реклама товара;
- соблюдение оговоренных сроков по опросу;
- неудобство, причиняемое респондентам (звонки в обеденное время, поздним вечером);
- создание затруднений для респондентов (плохо подготовленные вопросы, длинные интервью);
- тайная запись или слежка за респондентом;
- не слишком ли много было задано вопросов личного характера?
- соблюдение конфиденциальности;
- поведение интервьюера;
- оплата обещанного гонорара за участие в опросе.

Social, legal and ethical comparative analysis of legal and pirate music CDs distribution - Windows Internet Explorer

http://dss.vtu.lt/ethic/ethic2_eng.asp

Social, legal and ethical comparative analysis of legal ...

SOCIAL, LEGAL AND ETHICAL COMPARATIVE ANALYSIS OF LEGAL AND PIRATE MUSIC CDs DISTRIBUTION

When the decision-making matrix is formed on-line then a multiple criteria analysis of ethical alternatives can be performed. It can also be seen from the data presented in the table that each alternative has both positive and negative features. Each criterion unites with its measurement unit and weight. The magnitude of weight indicates how many times one criterion is more significant than another criterion for stakeholders.
 * The sign $\pm$ (+/-) indicates that a greater/lesser criterion value corresponds to a greater significance for a stakeholder

Expert and qualitative description of the variants

(The alternatives are scored from 0 to 10 points, the higher the score, the better the criterion)

No	Criteria under evaluation	Measuring units of criteria	* Weights of criteria	Purchase of legal compact discs	Purchase of pirated compact discs
1	Price of compact music disk	Euro	- 20	50	15
2	Presence of compact music disk in market	Points	+ 4	2,5	5,5
3	Accessibility of compact music disk to consumer (place)	Points	+ 5	2,5	4
4	Accessibility of compact music disk to consumer (time)	Points	+ 5	1,5	4,5
5	Legality of distribution	Points	+ 14	10	8
6	Presence of legal responsibility for illegal distribution of CDs	Points	- 6	0	3,5
7	Financial consequences	Points	- 15	0	7,5
8	Social responsibility	Points	+ 11	10	0
9	Ethical responsibility	Points	+ 12,5	10	0
10	Cultural support	Points	+ 12,5	10	0

Рис. 5.9. Фрагмент многокритериального анализа альтернатив опроса рынокоорганизаторов

Фрагмент многокритериального анализа альтернатив опроса рынокоорганизаторов, выполненный системой интернетной поддержки этических решений, приведен на Рис. 5.9.

5.6. Интернетная система поддержки принятия решений по недвижимости (ИСПРН)

Многие системы интернетной и электронной торговли недвижимостью (исчерпывающе описаны во 2-м и 3-м разделах монографии) направлены на поиск наиболее экономичных решений, т. е. зачастую преследуют лишь экономические цели. Поэтому многие системы интернетной и электронной торговли обрабатывают и предоставляют для решений только экономическую информацию и применяют экономические модели. Однако рассматриваемые варианты с недвижимостью подчас необходимо оценивать не только в экономическом отношении, но также и в отношении качества, инфраструктуры, права, технической, социальной стороны и других. Авторы, совместно с М. Гикисом и А. Гульбиным создавшие интернетную систему поддержки принятия решений по недвижимости (ИСПРН), стремились

избежать недостатков этих и других систем. ИСПРН является составной частью создаваемой многокритериальной системы электронного предпринимательства в сфере недвижимости.

При описании недвижимости в базе данных в количественной и концептуальной формах представляется информация, характеризующая различные аспекты недвижимого имущества (экономические, качественные, технические, правовые, социальные и т. д.). Информация может быть приведена в цифровой, текстовой, графической (схемы, графики, диаграммы, чертежи) форме, в виде формул, фотоснимков, видеоматериала и др.

На основании этой информации ИСПРН может оценить недвижимость в различных аспектах (например, определить рыночную стоимость); оценить отдельные критерии, оказывающие влияние на стоимость (например, стоимость месторасположения недвижимости, ее физический и функциональный износ и т. п.); установить вариант лучшего эффективного использования (например, покупатель подбирает жилое помещение, максимально удовлетворяющее бытовые нужды, потребности комфортного и личного характера). Так как недвижимость рационально оценивать в разных аспектах, среди моделей ИСПРН следует найти такие, которые помогают принимающему решению выполнить комплексный анализ альтернатив и принять решение. Например, положительные и отрицательные свойства альтернатив можно детально проанализировать, опираясь на рассчитанные значимости критериев значений показателей приоритетности, степени полезности и рыночной стоимости недвижимого имущества.

Созданная система ИСПРН позволяет выполнять следующие функции:

1. Поиск недвижимого имущества.
2. Составление альтернатив и формирование таблиц или таблиц сравнения.
3. Многокритериальный анализ и определение наиболее эффективной альтернативы.
4. Определение степени полезности альтернатив.
5. Определение рыночной стоимости недвижимого имущества.

Пользователь может осуществлять поиск альтернатив (Рис. 5.10), изучая разные сетевые страницы брокеров. Это возможно в связи с тем, что в ИСПРН формы представления данных на определенном уровне являются стандартизированными. Такая стандартизация создает условия для применения специальных программ-агентов, которые выполняют поиски альтернатив нужного недвижимого имущества в разных сетевых страницах брокеров, собирая нужную информацию. Этот поиск можно ограничить одним или несколькими регионами.

Результаты поиска альтернатив недвижимого имущества приведены на Рис. 5.11, на котором в таблицах могут быть даны прямые ссылки на сетевые страницы брокеров.

Type of real estate:

Offer price between and *(1000 LTL)

Size of plot of land between and *(ares)

Build-up area between and *(ares)

Total area of a house between and *(sqm)

Рис. 5.10. Поиск недвижимого имущества

a)

Real estate

Loans

Ethics

Search

Useful references

Information about real estate

About system

Examples of the Adoption of the Internet and E-Business by Major Players in Real Estate

Real Estate Calculators, Analyzers, Software, Expert and Decision Support Systems, Neural Networks

Results of multiple criteria evaluation

Data found out:

Nr.	Criteria under evaluation	Measuring units of criteria	* Significance	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	Real estate offer house	1000 LTL	-0.904	380	512	500	680	520	648	460	420	360	480	544	720	720	480	1400	460	380	700	320	300	520	180
2	Size of a plot of land	ares	-0.0237	7	6	12	6.6	20	9	6.3	8	13	9	9	4	6	6	12	6	12	8.5	12	12	20	2
3	Build-up area of a plot of land	ares	-0.0036	1,2	2	2	1,5	1,5	1,8	1	1	1,8	1,8	2,2	1,6	1,7	1	2	1	1	1,5	1,2	1,2	1,5	1,2
4	Form of a plot of land	grades	-0.0036	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Quality of ground of a plot of land	grades	-0.0036	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	Water supply system	grades	-0.0211	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,9	1	0,01

b)

Multiple criteria real estate e-commerce system

Agent: Pirmas

Number of variant: 2

Description: Žemes sklypo gruntas – užplintas, priemolis. Žemes sklypo plotas – 13 a, laimynai iš trijų pusių. Sklypo forma – taisyklingas stačiakampis. Žemes sklypo užstatymo plotas – 200 m². Gyvenamasis namas – dviejų aukštų, iki galo įrengtas. Gyvenamasis pastatas yra 1997 metų statybos, atidomai naudoti, jame yra 9 kambarai, 2 garšai, telefonas, mediniai stiklo paketai langai, filigraninės durys, įrengtas šildymas, šildoma kietuoju kuru, dujos bei elektra. Pastato sienos yra išdubtos, glaudytos ir daktijos, pastato lauko sienės – apšildytos, grindys medinės. Bendras patalpų plotas 400 m². Pastato būklė – labai gera. Pastato kaina – 360 000 Lt.

Agent: Pirmas

Рис. 5.11. Фрагмент поиска альтернатив и формирования таблиц сравнения: а – количественная информация; б – концептуальная информация

Multiple criteria real estate e-commerce system

Results of Multiple criteria evaluation

- User
- Facilities Management
- Real estate
- Search
- Useful references
- Information about real estate
- About system
- Examples of the Adoption of the Internet and E-Business by Major Players in Real Estate
- Real Estate Calculators, Analyzers, Software, Expert and Decision Support Systems, Neural Networks

Criteria under evaluation	Measuring units of criteria	Weights of criteria																		
			21	6	11	115	16	30	1	26	95	96	2	7	12	17	22	11		
Real estate offer house	1000 LTL	-	0.904	0.0387	0.0357	0.0188	0.0147	0.0188	0.0079	0.0089	0.027	0.0218	0.0377	0.0228	0.0178	0.0228	0.0165	0.0119	0.0	
Size of a plot of land	areas	+	0.0237	0.0003	0.0003	0.0003	0.0006	0.0005	0.0003	0.0009	0.0004	0.0005	0.0006	0.0003	0.0006	0.0003	0.0007	0.0006	0.0	
Build-up area of a plot of land	areas	+	0.0036	0.0001	0.0001	0.0001	0	0.0001	0.0001	0.0001	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0	0.0	0.0	
Form of a plot of land	grades	+	0.0036	0	0	0	0	0	0.0005	0	0	0.0005	0.0005	0	0	0	0	0	0	
Quality of ground of a plot of land	grades	+	0.0036	0	0	0	0	0	0.0005	0	0	0.0005	0.0005	0	0	0	0	0	0	
Water supply system	grades	+	0.0211	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0003	0.0	
Sewerage	grades	+	0.0196	0	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0	
Gas	grades	+	0.0322	0	0	0.002	0.001	0.002	0.002	0	0	0.002	0.002	0.002	0	0	0	0	0.0	
Electric power	grades	+	0.0184	0	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0	
Central heating	grades	+	0.003	0.0001	0.0001	0.0001	0	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0	
Access to a plot of land	grades	+	0.0208	0.0005	0.0006	0.0005	0.0004	0.0006	0.0006	0.0004	0.0006	0.0005	0.0005	0.0006	0.0005	0.0006	0.0005	0.0005	0.0	
Transport																				

Рис. 5.12. Фрагмент многокритериального анализа альтернатив и определение наиболее эффективных вариантов

Многокритериальный анализ и определение наиболее эффективной альтернативы (Рис. 5.12) выполняется на основании системы критериев (стоимость, условия оплаты, предлагаемые скидки, архитектурная оценка, технопоказатели: размеры, изоляционные свойства, санитарно-надзорное состояние, износ и др.), значения и значимости критериев. На основании накопленной во время поиска информации и приведенного в таблицах сравнения рассчитываются степени полезности альтернатив (степень полезности альтернативы напрямую и в пропорциональной степени зависит от влияния соотношения значений и значимостей критериев на комплексную эффективность варианта) и приоритетность варианта альтернатив.

5.7. Система электронного предпринимательства в строительстве (СЭПС)

На основании проведенного анализа существующих интернетных систем по строительству (исчерпывающе описаны во 2-м и 3-м разделах монографии), а также созданных авторами методов многокритериального анализа совместно с Вайдасом Тринкунасом (Vaidas Trinkūnas) была создана система электронного предпринимательства в строительстве.

В последние годы в мире создано много систем электронной торговли строительными материалами и изделиями. Однако этим системам прису-

щи некоторые недостатки. Например, эффективность альтернатив зачастую определяется с учетом одного критерия – стоимости без учета других характеристик стройматериалов, изделий и услуг (предоставляемых скидок, теплопроводности, звукопроводности, токсичности, эстетичности внешнего вида, технопоказателей, физической и функциональной долговечности и т. д.). С целью элиминировать эти и другие недостатки авторы монографии и В. Тринкунас создали СЭПС (рис. 5.13), которая в настоящее время позволяет выполнять следующие функции: поиск стройматериалов и изделий, нахождение (обнаружение) альтернатив и формирование таблиц (таблиц сравнения), многокритериальный анализ, определение наиболее эффективных альтернатив и т. д.

На Рис. 5.14 приведены составные элементы созданной СЭПС.

Адрес: <http://193.219.145.94/statyba/>

STATYBOS E-VERSLO SISTEMA

English

Naudotojas - anonimas Pradžia | Prisijungti | Naujas naudotojas

MEDŽIAGOS IR GAMINIAI

Apdailos medžiagos
Bendrosios statybinės medžiagos
Betono ir gelžbetonio gaminiai
Elektrotechninės medžiagos
Izoliacinės medžiagos
Kitos medžiagos
Langai ir durys
Medžio gaminiai (mediena)
Metalas
Pusfabrikačiai
Santekinės medžiagos
Vamzdžiai
Naudinga informacija

RANGOVŲ PARINKIMAS

Pastaruoju metu pasaulyje yra sukurta daug elektroninės prekybos statybos medžiagomis ir gaminiais sistemų. Tačiau šios sistemos turi kai kurių trūkumų. Pavyzdžiui, alternatyvų efektyvumas dažniausiai nustatomas remiantis vienu kriterijumi (kaina), neatsižvelgiant į kitas SMG charakteristikas (teikiamos nuolaidos, šilumos laidumas, garso laidumas, kenksmingumas sveikatai, estetinio vaizdo įvertinimas, svoris, techniai rodikliai, fizinis ir moralinis ilgaamžiškumas ir t.t.). Stengdamiesi eliminuoti šį ir kitus trūkumus autoriai sukūrė sprendimų paramos sistemą, kuri šiuo metu leidžia atlikti tokias funkcijas:

1. Statybos medžiagų paieška. Vartotojas gali atlikti alternatyvų paiešką iš skirtingų tiekėjų ar gamintojų katalogų. Tai įmanoma atlikti, kadangi sistemoje duomenų pateikimo formos tam tikru lygiu yra standartizuotos. Toks standartizavimas sudaro sąlygas naudoti specialias programas-agentus, kurios atlieka reikalingų statybinių medžiagų ir gaminių (SMG) paiešką įvairiuose kataloguose, surenka apie juos informaciją. Šią paiešką taip pat galima apriboti vienu ar keliais regionais.
2. Alternatyvų suradimas ir palyginimo lentelės ar lentelių formavimas. Konkretios statybos medžiagos ar gaminio tiekėjų (gamintojų) paieškos rezultatai pateikiami vienoje lentelėje, kurioje

NAUDINGA INFORMACIJA

Įmonės
Naudingos nuorodos
Kalkulatoriai
Forumai apie statybas

EKSPORTAS

Konkursai
Komercijos apžvalga
Verslininko vadovas
Taisinė bazė
Importo muitai
Bandra informacija apie šalis
Informacija apie mokesčius
Informacija pagal šalis

Produkcijos įvedimas ir koregavimas English

Naudotojas - Valdovas Trėnkūnas Atsijungti | Pradžia | Naudotojo kortelė

Product description

Code	Title	Manufatur.	Seller	Price, Lt	Description	Colour	Material	Glass	Glass colour	Filler	Cells number	Height mm
			135024 Vaidotas Trėnkūnas									

ENTER

Рис. 5.13. Фрагмент начальной сетевой страницы системы электронного предпринимательства в строительстве

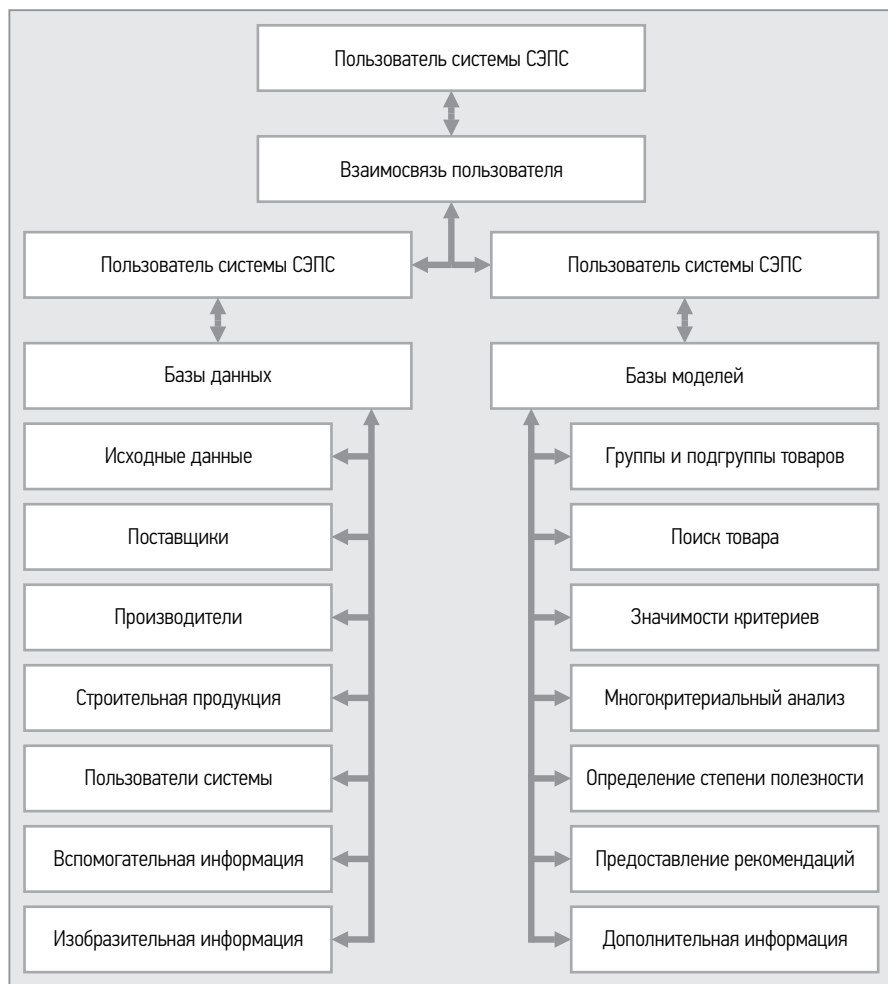


Рис. 5.14. Составные элементы системы электронной торговли стройматериалами и изделиями

Так как СЭПС предназначена для использования в интернете и возможны лишь минимальные определения системы пользователя, взаимосвязь пользователя должна быть хорошо продумана и проста в применении. В целях решения этого вопроса применяется смешанная взаимосвязь пользователя – для разных целей предназначены разные типы взаимосвязи. Иллюстрация разных типов взаимосвязи, применяемых в системе электронного предпринимательства в строительстве, приведена на Рис. 5.15. При выполнении определенных функций на начальном этапе используется меню-формат, а на более сложных этапах – взаимосвязь – ввод/вывод.

В настоящее время СЭПС образуют следующие базы данных:

- исходных данных;
- поставщиков; производителей;
- строительной продукции;
- пользователей системой;
- видовой информации;
- вспомогательной информации.

В каждой базе данных по соответствующим определенным признакам накапливается информация. На основании этой информации принимаются решения.

Систему электронного предпринимательства в строительстве составляют следующие модели:

- группирования товаров;
- поиска товаров;
- значимости критериев;
- многокритериального анализа;
- определения степени полезности;
- предоставления рекомендаций;
- дополнительной информации.

На основании этих моделей группируются стройматериалы и изделия, выполняется поиск, определяются значимости критериев, анализируются и оцениваются альтернативы, приводятся рекомендации.

Активизировав в поисковой форме находящийся внизу указатель „Сортировать“, можно осуществить поиск изделий по выбранным параметрам (см. Рис. 5.16).

На Рис. 5.17 приведена форма определения значимостей критериев, характеризующих варианты окон. После определения значения и значимостей критериев выполняется многокритериальный анализ альтернатив. Фрагмент таблицы результатов многокритериального анализа вариантов окон приведен на Рис. 5.18. В таблице альтернативы приведены по полученным значимостям.

Эта таблица выполняет рекомендательные функции, так как первый вариант является лучшим, а ниже по результатам многокритериального анализа вариантов окон располагаются альтернативы в порядке ухудшения (например, предлагаемый ЗАО „Doleta“ вариант окна (код PI) только на 1,5% хуже предлагаемого ЗАО „Hronas“ варианта окна (код H1)). При наличии подобной приоритетности пользователь может дополнительно пересмотреть значения критериев, произвести повторный анализ.

Этот принцип анализа вариантов стройматериалов и изделий применяется при сравнении любых видов строительного продукта, представленного в системе. Гибкая система определения значимостей критериев предоставляет возможность всесторонне оценить стройматериалы и изделия.

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Home Search

Address http://193.219.145.94/statyba/index.php

User - anonymous

CONSTRUCTION E-BUSINESS SYSTEM >> Doors and windows >>

PRODUCTS

Finish materials

General materials

Concrete and ferroconcrete

Electrotechnics

Insulation

Other materials

Doors and windows

Wooden products

Metal

Semimanufactures

Plumber materials

Pipes

CONTRACTORS EVALUATION

If you want to try how thousands of various construction products V alternative products and customers find the rational service information is four. Following the ideas of Construction Products M. The proposed CPV ways:

- help customers assess
- identify suitable offers
- compare and evaluate
- match a particular offer to the customer,
- help customers evaluate

In sum, the proposed provides better choices for

CONTRACTORS EVALUATION

Title	Measure	Description	Search Word
Code		Product code provided by manufacturer	Phrase
Title		Name of product	Phrase
Manufacturer		Name of product manufacturer	Phrase
Distributor		Name of product distributor	Phrase
Date		Date of information input	Phrase
Price	Lt	Price of product or material in Lt without VAT	From: To:
Description		Brief description of product	Phrase
Profile colour		Profile colour	Phrase
Material		Profile material (wood, aluminium, plastic)	Phrase
Glass type		Glass type (low-e glass, ordinary glass, etc.)	Phrase
Colour of glass unit		Glass colour (transparent, greenish, etc.)	Phrase
Filling of glass unit		Filling of glass unit (air, argon, etc.)	Phrase
Number of chambers in glass unit	Units	Number of chambers in glass unit	Phrase
Height of window	mm	Height of window	From: To:
Width of window	mm	Width of window	From: To:
Heat conductivity			From:

Рис. 5.16. Фрагмент просмотра вариантов окон

Virtuvės langas

Naudotojas - anonimas

Pradžią | Prisijungti | Naujas naudotojas

Charakteristikų palyginimas

Pavadinimas	Matavimasis	Aprašymas	Salysa	Reikšmingumas
Kaina	Lt	Gaminio arba medžiagos kaina Lt be PVM	min	1
Šilumos laidumas	W/(m ² *K)	Lango šilumos laidumas	min	0.9
Garso izoliacija	dB	Lango garso izoliacija	max	0.5
Šviesos pralaidumas	%	Lango šviesos pralaidumas	max	0.4
Šviesos atspindėjimas	%	Lango šviesos atspindėjimas	max	0.2
Garantija	metai	Bendras langui suteikiamas garantinio aptarnavimo laikotarpis	max	0.3
Pristatymo laikotarpis	dienos	Lango pristatymo laikotarpis skaičiuojant nuo užsakymo įforminimo	min	0.3
Avansas	%	Avansinis mokestis	min	0.3
Montavimo kaina	%	Lango sumontavimo kaina	min	1

Rūšiuoti

Methodology	No.	Criteria under evaluation	Measuring units of criteria	Weights of criteria	Megrame 1 var.	Megrame 2 var.	Megrame 3 var.	Megrame 4 var.	Megrame 5 var.	Megrame 6 var.	Megrame 7 var.	Megrame 8 var.	Revisa	Megaspeltras	1
Short description of the Renovation and its purpose	1	Price	Lt	-	0.6	247525	192079	279267	312686	302970	269307	304950	366337	258360	235962
Multiple criteria analysis of refurbishment building elements	2	Mechanical strength and stiffness	-	+ 0.0275	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Multiple criteria analysis of facilities management alternatives	3	Reliability	Cycles	+ 0.0291	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	1000	10000	
Multicriteria design and multiple criteria analysis of refurbishment building	4	Thermal transmission coefficient of profile	W/m ² *K	- 0.0284	1.7	1.7	1.7	1.4	1.4	1.4	1.7	1.4	1.63	1.4	
Mortgage loans	5	Thermal transmission coefficient of double glazing	W/m ² *K	- 0.0322	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.14	1.1	

Рис. 5.17. Форма для определения значимостей критериев, характеризующих варианты окон

	No.	Criteria under evaluation	Measuring units of criteria	Weights of criteria	Megrame 1 var.	Megrame 2 var.	Megrame 3 var.	Megrame 4 var.	Megrame 5 var.	Megrame 6 var.	Megrame 7 var.	Megrame 8 var.	Revelas	Megame
Photos & Plans	1	Price	Lt	-	0.6000	0.0415	0.0322	0.0468	0.0524	0.0508	0.0451	0.0511	0.0614	0.0433
Building's Diagnosis	2	Mechanical strength and stiffness	-	+	0.0275	0.0021	0.0021	0.0021	0.0021	0.0021	0.0021	0.0021	0.0021	0.0021
Methodology	3	Reliability	Cycles	+	0.0291	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032	0.0002
Short description of the Renovation and its purpose	4	Thermal transmission coefficient of profile	W/m ² K	-	0.0284	0.0025	0.0025	0.0025	0.0020	0.0020	0.0020	0.0025	0.0020	0.0024
Multiple criteria analysis of refurbishment building elements	5	Thermal transmission coefficient of double glazing unit	W/m ² K	-	0.0322	0.0024	0.0024	0.0024	0.0024	0.0024	0.0024	0.0026	0.0026	0.0025
Multiple criteria analysis of facilities management alternatives	6	Emission ability of low emissive glass coating c	-	-	0.0230	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0019
Multivariant design and multiple criteria analysis of refurbishment building														
Mortgage loans														

General information														
Photos & Plans														
Building's Diagnosis														
Methodology														
Short description of the Renovation and its purpose														
Multiple criteria analysis of refurbishment building elements														
Multiple criteria analysis of facilities management alternatives														
Multivariant design and multiple criteria analysis of refurbishment building														
Mortgage loans														

Рис. 5.18. Фрагмент таблицы результатов многокритериального анализа вариантов окон

Joint stock company "Hidrostatyba" was registered on March 8, 1994, when former Klaipeda state stock melioration company, which was established on April 1, 1959, was privatized. The company's capital is 41.6 mln. litas. Stock capital management is concentrated. The company is the largest construction profile company in region of Western Lithuania. The company is certified for construction and reconstruction of special buildings. Average number of employees in the company – 415 people. Productional base is established in Gargzdai industrial region and occupies 15.5 ha territory. The territory has nonstandard metal products and timber processing workshops, petroleum base, mechanisms and motor vehicles repair workshops, there are cargoes unloading ramp and railway line.

Dynamics of JSC "Hidrostatyba" installation works through last five years: 2004 – 51,8 million Litos (1 Euro = 3,4528 Litos), 2005 – 82,3 million Litos, 2006 – 103,7 million Litos, 2007 – 139,9 million Litos, 2008 – 225,1 million Litos.

JSC "Hidrostatyba" performs: construction and renovation of residential, public use, industrial and other economical activity buildings; construction of engineering networks; transport communications: railway, automobile transport (country, local importance roads, city streets, bridges and crossovers construction on that roads and streets); construction of hydrotechnical buildings (I complexity category); renovation of immovable cultural heritage values objects and trimming works; soil melioration and other melioration system operation works; production and installation of metal constructions.



Criteria describing the alternatives	Measuring units	Weight	Compared alternatives	
			Hidrostatyba	Kauno tiliai
Self-awareness, knowing own inner moods, requests, resources and intuition	+	0.015	6	9
Emotional self-awareness, recognising one's emotions and their effects	+	0.005	4	5
Precise self-assessment, awareness of own strengths and limits	+	0.02	3	8
Self-confidence: strong sense of own potential and self-esteem	+	0.015	9	4
Self-control of inner moods, impulses and resources	+	0.018	1	2
Self-control: ability to contain dangerous emotions and impulses	+	0.022	2	5
Reliability, honesty and integrity	+	0.018	4	2
Dishonesty, taking responsibility for personal results	-	0.018	9	2
Adaptability, flexibility in changing environment	+	0.019	4	10
Goal-oriented: seeking to improve or achieve the standard of competency	+	0.015	6	8
Proactive, ready to use opportunities	+	0.017	10	9
Social awareness: caring for feelings, needs and concerns of others	+	0.011	5	6
Empathy: sensitive to the feelings and prospects of others, active interest	+	0.014	8	3
Corporate awareness: awareness of the emotional currents and power relations in a group	+	0.016	2	1
Service-oriented: foresees, recognises and satisfies customer needs	+	0.017	2	1
Social skills: adeptness at inducing desirable responses in others	+	0.011	1	6
Coaching: ability to feel others and to strengthen the needs of development and skills	+	0.019	3	6
Leadership: inspiring and leading persons and groups	+	0.009	8	8
Influence: possessing an effective persuasion tactics	+	0.015	4	10
Communication: open listening and sending convincing messages	+	0.019	10	10

Рис. 5.19. Фрагмент начальной сетевой страницы выбора подрядчиков

Например, если ожидается большой заказ по окнам с уверенностью в специальных ценах, система может быть использована как инструмент подбора участников конкурса или стать основой для переговоров.

Нередко, выбрав необходимые стройматериалы и изделия, необходимо подобрать подрядчиков (Рис. 5.19). В каждом случае подрядчики и количество характеризующих их критериев, их значения и значимости могут меняться, учитывая мотивацию и объем работ, компетенцию и требования заказчика, а также многие другие обстоятельства. Поэтому для отбора подрядчиков выбрана модель системы, по которой потребитель может не только указать значимость критериев или исключить определенные критерии оценки, но и в соответствии со своими требованиями сформировать таблицы сравнения разных подрядчиков и привести значения критериев.

Результаты сравнения подрядчиков приведены в таблице на Рис. 5.20.

Quantitive and qualitative information pertinent to alternatives				
Criteria describing the alternatives	*	Measuring units	Weight	Compared alternatives
				Hidrostatybe Kauno tiltai
Self-awareness: knowing own inner moods, requests, resources and intuition	+		0.015	0.006 AVG MIN 0.009 AVG MIN
Emotional self-awareness: recognising one's emotions and their effects	+		0.005	0.0022 AVG MIN 0.0028 AVG MIN
Precise self-assessment: awareness of own strengths and limits	+		0.02	0.0055 AVG MIN 0.0145 AVG MIN
Self-confidence: strong sense of own potential and self-esteem	+		0.015	0.0104 AVG MIN 0.0046 AVG MIN
Self-control: of inner moods, impulses and resources	+		0.018	0.006 AVG MIN 0.012 AVG MIN
Self-control: ability to contain dangerous emotions and impulses	+		0.022	0.0063 AVG MIN 0.0157 AVG MIN
Reliability: honesty and integrity	+		0.018	0.012 AVG MIN 0.006 AVG MIN
Dishonesty: taking responsibility for personal results	-		0.018	0.0147 AVG MIN 0.0033 AVG MIN
Adaptability: flexibility in changing environment	+		0.019	0.0054 AVG MIN 0.0136 AVG MIN
Goal-oriented: seeking to improve or achieve the standard of competency	+		0.015	0.0064 AVG MIN 0.0086 AVG MIN
...				
Team-work and cooperation: joint work with others towards common goals	+		0.017	0.0139 AVG MIN 0.0031 AVG MIN
Management competency in a specific area	+		0.015	0.0027 AVG MIN 0.0123 AVG MIN
Time management competencies	+		0.011	0.009 AVG MIN 0.002 AVG MIN
Price management competencies	+		0.015	0.006 AVG MIN 0.009 AVG MIN
Quality management competencies	+		0.013	0.0083 AVG MIN 0.0047 AVG MIN
Human resource management competencies	+		0.015	0.0043 AVG MIN 0.0107 AVG MIN
Communication management competencies	+		0.012	0.0024 AVG MIN 0.0096 AVG MIN
Risk management competencies	+		0.014	0.0014 AVG MIN 0.0126 AVG MIN
Competencies of contract conclusion and procurement management	+		0.019	0.0048 AVG MIN 0.0142 AVG MIN
The sums of weighted normalized maximizing (projects' pluses) indices of the alternative				0.1963 0.2527
Suma svvertinių koeficientų normalizuotų minimizuotų (projekto minusų) susijusių su alternatyvomis				0.0147 0.0033
Significance of the alternative				0.1996 0.2674
Priority of the alternative				2 1
Utility degree of the alternative (%)				74.64% 100%

Рис. 5.20. Фрагмент таблицы результатов оценки подрядчиков

5.8. Интеллектуальная библиотека

В настоящем подразделе кратко описывается созданная авторами монографии совместно с М. Сенютом (Mark Seniut) интеллектуальная библиотека.

Электронные библиотеки в последнее время становятся всё более популярными, а хранящаяся в них информация постоянно увеличивается. При увеличении объема хранимой информации становится всё труднее обнаружить желаемый материал, т. е. сталкиваемся с проблемой эффективности поиска. Современные наиболее прогрессивные электронные библиотеки используют системы автоматического поиска, аналогичные системе Google. Система Google основывается на патентируемой в настоящее время сложной технологии PageRank™, обеспечивающей демонстрацию в первую очередь наиболее важных результатов. PageRank™ объективно оценивает значимость страниц интернета. Данный показатель рассчитывается путем решения уравнения с 500 миллионами переменных и более чем 2 миллиардами членов. PageRank™ использует широкую структуру ссылок интернета в качестве средства организации. В сущности Google оценивает ссылку со страницы А на страницу В в качестве «голоса» страницы А за страницу В. Google оценивает значимость страницы согласно собранным им голосам, а также анализирует и «голосовавшую» страницу. Сложные автоматические методы поиска Google исключают возможность вмешательства человека. Программа создана таким образом, чтобы никто не мог купить лучшее место среди результатов или иным образом влиять на результаты в коммерческих целях.

Известные системы интеллектуальных и электронных библиотек не осуществляют изъятия наиболее приемлемой для потребителя информации (разделов, подразделов, абзацев) из конкретного электронного текста, не интегрируют её в создаваемые для потребителя альтернативы информационного материала (сохраняя связь с оригинальным текстом), не выбирают новой альтернативы интегрированного наиболее рационального информационного материала, образованной из различных информационных источников, т. е. не осуществляется автоматизированное установление рациональных разделов/параграфов/абзацев отдельных информационных источников, создание альтернатив интегрированного суммарного текстового материала, многокритериальный анализ и установление наиболее рациональных альтернатив. Таким образом, известные системы не являются гибкими при проведении поиска, так как у них нет возможности применить отобранную информацию для конкретного потребителя как по целям и потребностям потребителя, так и по объему информации. Данные функции выполняет созданная авторами монографии совместно с М. Сенютом интеллектуальная библиотека, краткое описание которой приводится ниже (Рис. 5.21).

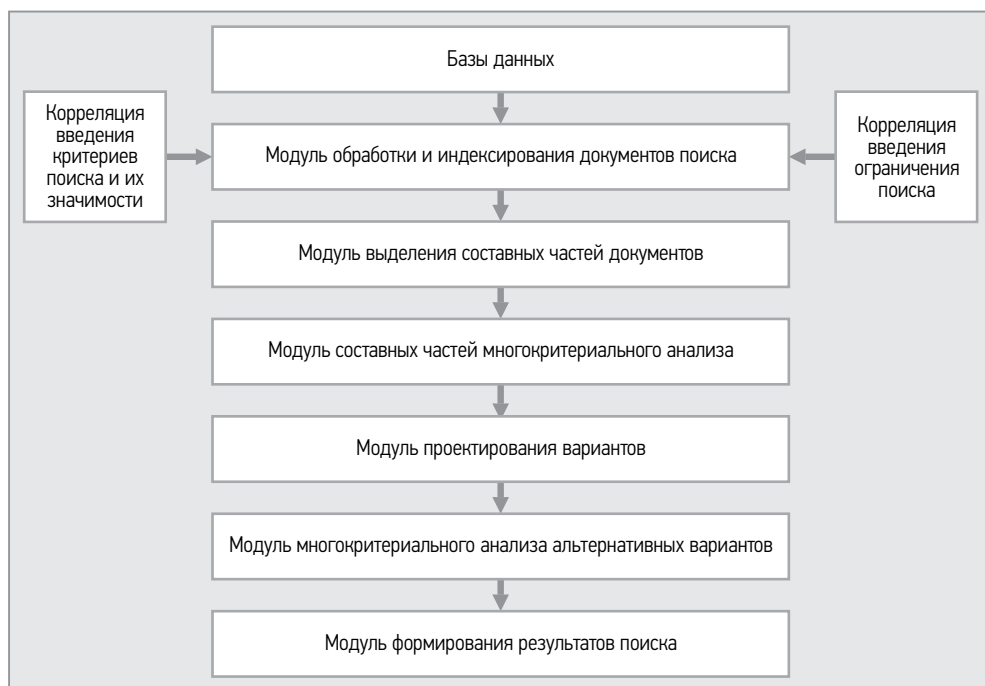


Рис. 5.21. Укрупненная схема интеллектуальной библиотеки

При осуществлении отбора и индексирования информации в базе данных размещаются все необходимые электронные книги. Потребитель посредством корреляции вводит важные для него ключевые слова и указывает значимость каждого (Рис. 5.22). Ключевые слова можно выбрать также из базы данных поиска ключевых слов, в которой содержатся наиболее часто используемые ключевые слова с указанием их значимости. С помощью корреляции введения ограничений потребитель также может указать уровень сложности искомого материала и его значимость. Оценка уровня сложности искомого материала осуществляется по десятибалльной шкале. Например, разделы модулей математической ориентации (математические методы, используемые для установления рыночной и инвестиционной стоимости) для некоторых потребителей являются довольно сложными. При установлении наиболее рационального искомого материала уровень его сложности и его значимость оцениваются совместно с прочими критериями комплексно. Установление наиболее рациональной информации осуществляется в модуле путем индексации текста, т. е. устанавливается, сколько раз искомые слова (их синонимы) или их сочетания повторяются в тексте (Рис. 5.23–5.27).

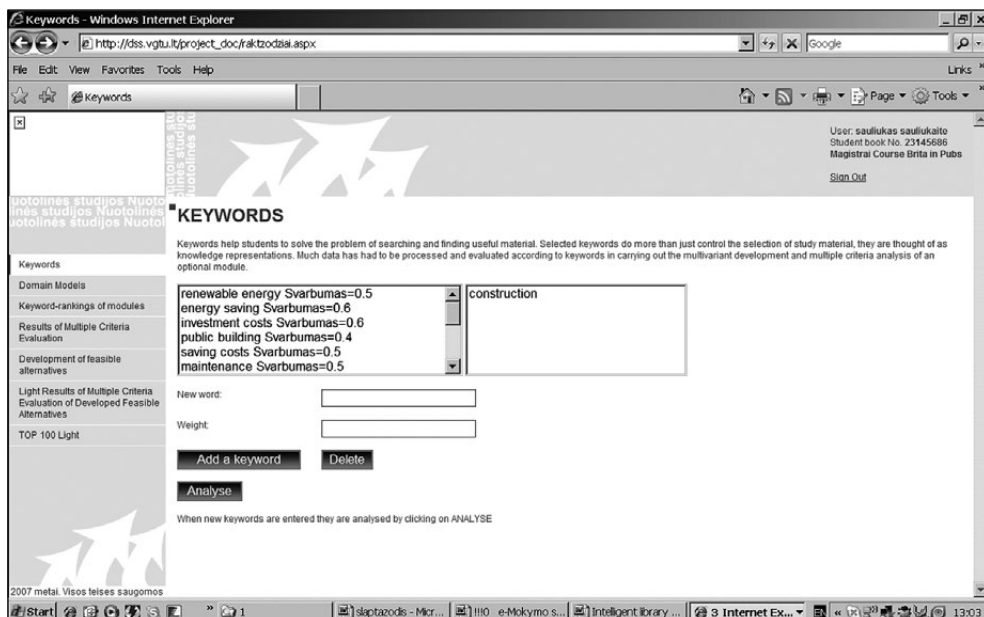


Рис. 5.22. Прием ключевых слов и их значимости

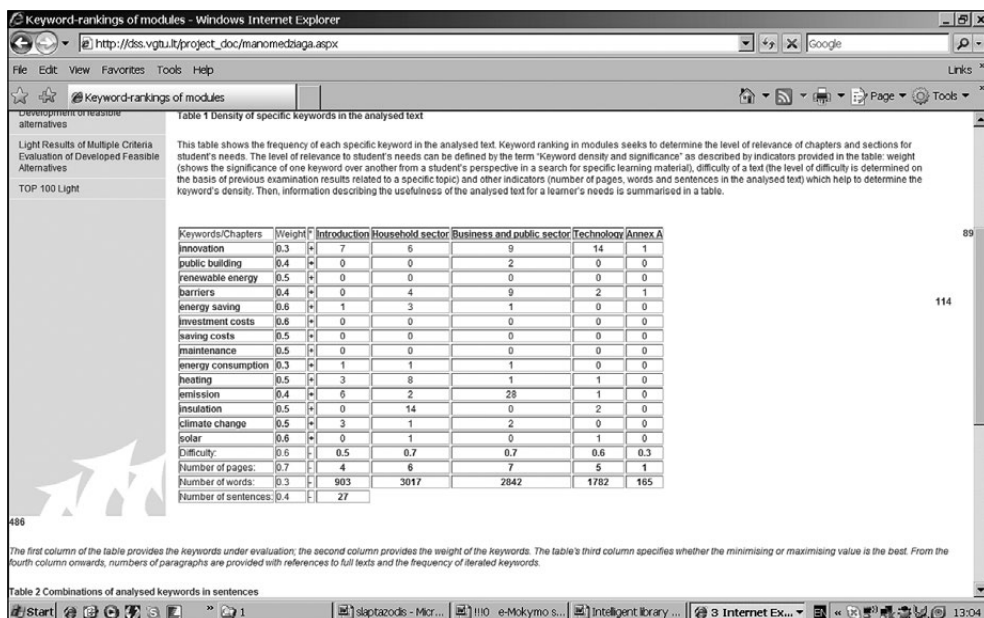


Рис. 5.23. Частота ключевых слов в анализируемом тексте

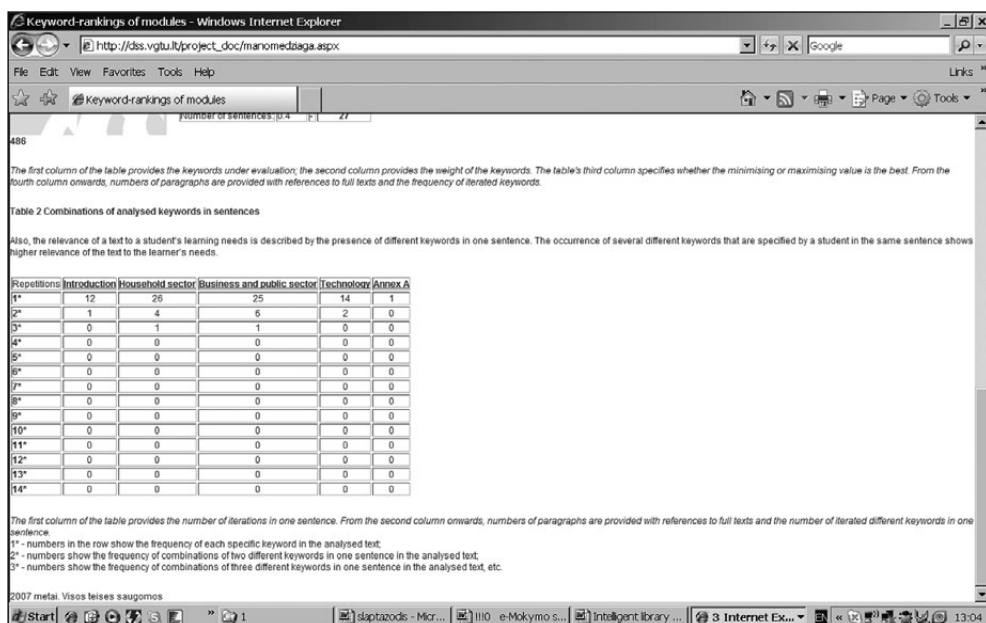


Рис. 5.24. Число комбинаций ключевых слов в одном предложении

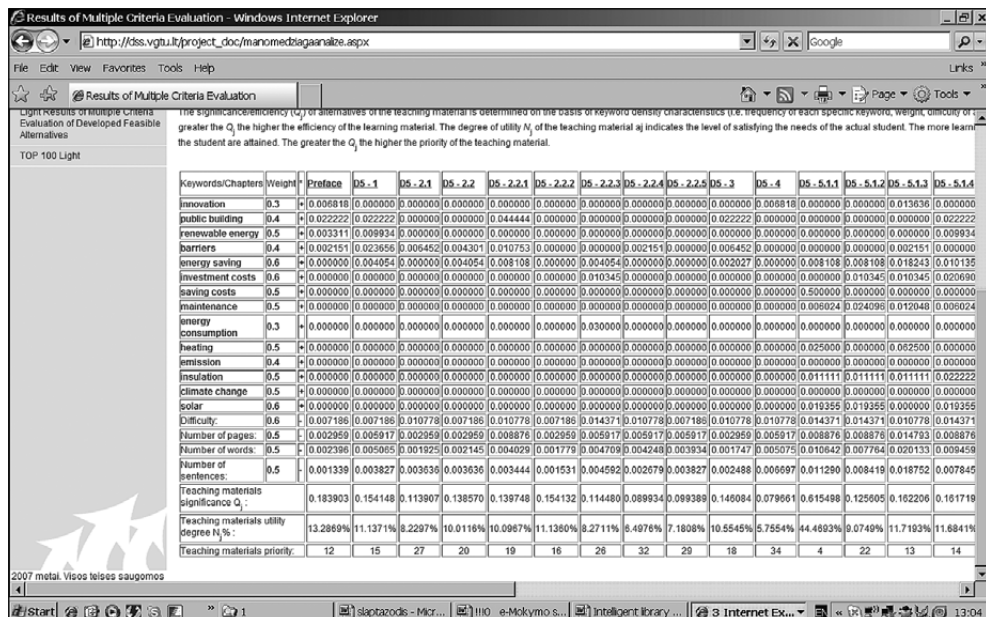


Рис. 5.25. Многокритериальный анализ альтернатив текста и выбор наиболее рациональных

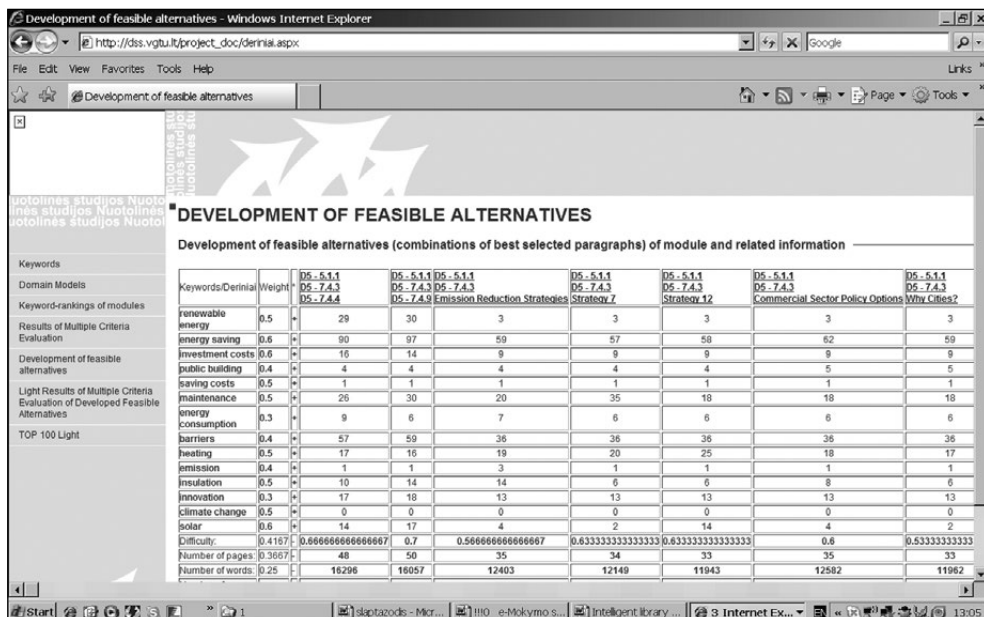


Рис. 5.26. Вариантное проектирование альтернатив текста

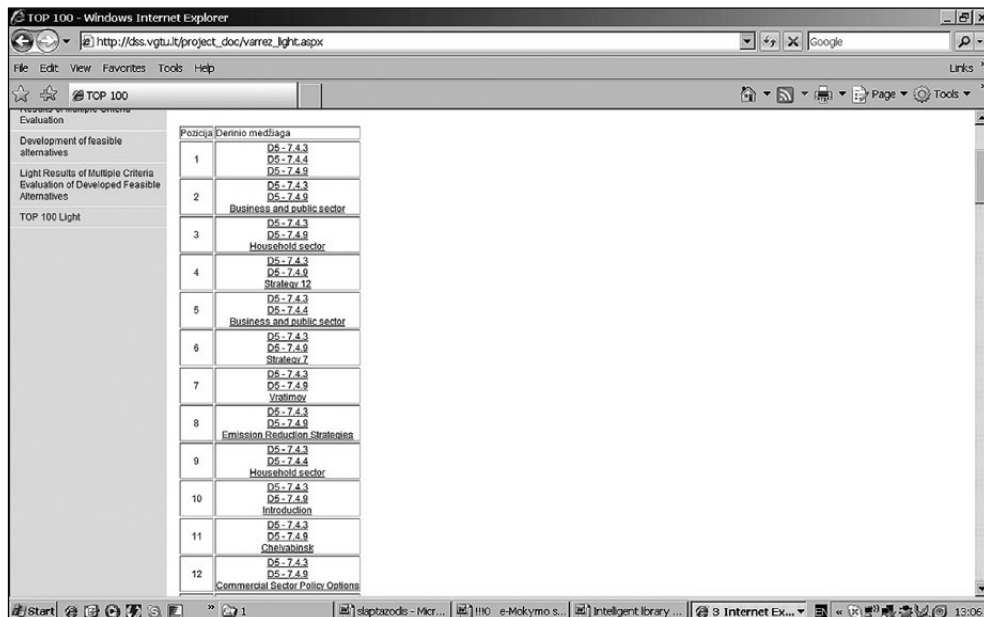


Рис. 5.27. Определение 100 наилучших альтернатив

6 раздел

УПРАВЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВОМ И НЕДВИЖИМЫМ ИМУЩЕСТВОМ В УСЛОВИЯХ РЫНОЧНОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ

Исследования показывают, что за последние десятилетия материальное благосостояние и стандарты жизни жителей значительно возросли, а радости жизни нет. Исследования также свидетельствуют о том, что семья, друзья, общество, смысл жизни и долговременные цели, связанные с ценностями и ведущие к приобретению ценностей, делают жителей старого континента более счастливыми. Традиционный анализ управления кризисом в секторе строительства и недвижимости основывается на экономических, правовых, институциональных и политических аспектах. Просветительским, социальным, культурным, этическим, психологическим, религиозным, демографическим, духовным и другим аспектам управления кризисом уделяется немного внимания. В настоящее время недостаточно исследуется, насколько экономический кризис углубляет социальные, культурные, этнические, психологические, демографические, духовные и прочие проблемы общества, которые, в свою очередь, оказывают отрицательное воздействие на экономический кризис. А ведь эти проблемы общественности являются не менее важными, чем экономический кризис. Для того, чтобы интегрированно рассмотреть цикл управления кризисом в секторе строительства и недвижимости, необходимо комплексно проанализировать его на основании всесторонней системы критериев. Авторы создали модель кризиса в секторе строительства и недвижимости и систему поддержки решений по анализу конкурентоспособности в области строительства. Основные результаты проведенных авторами исследований представлены в престижных мировых журналах (Kaklauskas *et al.* 2010a, 2010b, 2011).

6.1. Роль строительства в экономике страны

За последние 5 лет объем застроенной окружающей среды в валовом внутреннем продукте Европейского Союза (ВВП ЕС) составляет в среднем примерно 20%

Застройка окружающей среды продолжает развиваться с целью удовлетворить как физиологические, социальные потребности людей, так и потреб-

ности в безопасности, уважении, самовыражении. Это касается строительства жилья, учебных учреждений, театров, больниц, библиотек, спортивных комплексов и прочих строений. Обитатель жилого дома предпочитает, чтобы его жильё находилось в удобном месте с хорошо развитой инфраструктурой, было дешевым, комфортным, с хорошей звукоизоляцией стен, эстетичным внешним видом здания, требовало небольших эксплуатационных расходов. Он озабочен тем, чтобы окружающая среда его местожительства была экологически чистой, нешумной, с хорошими возможностями для отдыха, посещения расположенных неподалеку магазинов, возможностью быстро добираться до работы или другого желаемого места, была приятна для общения с соседями.

Значение застроенной окружающей среды вдвое больше по сравнению со значением строительства

В последние годы в странах ЕС строительство составляет в ВВП часть, в среднем равную 6–13% (Табл. 6.1). Застроенная окружающая среда в ВВП занимает часть, вдвое превышающую часть узконаправленного строительства.

В странах ЕС число рабочих мест в областях строительства составляет около 6–13% от общего количества рабочих мест. Количество рабочих мест в части, занимаемой застроенной окружающей средой, вдвое больше. В 2000 г. на стройках Канады работало 900 000 работников. Из них в области проектирования и инженерии – 180 000 человек, в секторе строительных

Таблица 6.1. Часть, занимаемая в ВВП (%) строительством, и количество работников в строительстве по сравнению со всеми работниками страны (%) за 2009 г.

Страна	Часть, занимаемая в ВВП строительством, %	Страна	Часть, занимаемая в ВВП строительством, %
Австрия	10,9	Ирландия	12,2
Бельгия	10,3	Литва	7,7
Болгария	20,2	Голландия	10,4
Кипр	17,6	Португалия	11,0
Чешская Республика	14,5	Румыния	9,4
Дания	12,5	Испания	15,5
Эстония	14,3	Швеция	7,8
Финляндия	14,4	Словения	9,1
Франция	8,4	Норвегия	11,0
Германия	10,2	Великобритания	7,6

материалов и изделий, а также строительных машин и оборудования – 275 000, а в области надзора за строениями и инфраструктурой и в области управления хозяйством – 400 000 человек. К ним необходимо прибавить работников, собственными силами выполняющих работы по строительству, надзору за строениями и управлению хозяйством зданий, которые составляют около трети всех работ, выполняемых в секторах строительства и недвижимого имущества.

Возрастающее значение управления строениями и инфраструктурой

Ремонт, надзор и управление хозяйством зданий в большинстве стран ЕС составляет более 45% работ в секторе строительства и недвижимости. Эти работы не освещаются официальной статистикой так же хорошо, как новое строительство, из-за самостоятельно выполняемого отдельными людьми и фирмами ремонта, надзора и управления хозяйством зданий или аналогичной деятельности, осуществляемой на черном рынке. В Западной Европе такая деятельность, скорее всего, составляет половину объема работ в секторе строительства и недвижимого имущества. Особенно это касается строительства жилых домов. Кроме работ по ремонту, надзору и управлению хозяйством зданий, управление строениями и инфраструктурой всё чаще становится стратегической задачей общественности и правительства.

Состояние рынка на момент реализации объекта значительно отличается от такового на момент приобретения земельного участка

Если предложение земли является фиксированным, то предложение недвижимости гибкостью не отличается, а с момента начала подготовки проекта до сдачи объекта в эксплуатацию проходит значительный срок. Цены на жилые и офисные помещения определяются прежде всего факторами спроса. Спрос и цены на жилые помещения определяют демографическая ситуация и доходы населения (рост реальных доходов населения приводит к увеличению спроса на недвижимость), а на офисные – структура производства и доходы в сфере предпринимательства. Приход в страну иностранных компаний и сдвиг структуры производства в пользу сферы услуг всегда подстегивает спрос на офисы. Поскольку значительная часть недвижимого имущества приобретается в кредит, важным фактором спроса оказывается стоимость заемных средств. В связи со значительным сроком реализации проекта застройщики зачастую оказываются в ситуации, когда состояние рынка на момент реализации объекта значительно отличается (причем, чаще всего в худшую сторону) от того, каким оно было в начале. Это приводит к неустойчивости доходов и к невозможности как строительным компаниям, так и финансирующим их банкам нормально прогнозировать ситуацию (Шпрингель, Позднякова 2005).

6.2. Циклические кризисы в секторе строительства и недвижимости

Доказано, что колебание реализации продукции в некоторых областях строительной промышленности на уровне 20% является нормальным явлением. Замечено, что характерные для развития строительной промышленности циклы подъема и спада повторяются примерно каждые десять лет (Yisa *et al.* 1996). Строительные предприятия, воспринимающие данную цикличность как неоспоримый факт и часть реальности, в период подъема способны подготовиться к будущему спаду. Они чаще всего выбирают долговременные стратегии менеджмента, которые позволяют легче пережить трудные времена (Lovelock 1997). Доказательства, приводимые в работе (Chowdhry, Goyal 2000), обосновывают утверждение, что Азиатский кризис отразил недостатки в эффективности организации хозяйств в Азии. Так как рынок недвижимости тесно связан со стабильностью в финансовой и прочих сферах, то есть надежда, что опыт Азии может указать, каким образом следует совершенствовать процесс предоставления ссуд на недвижимое имущество с целью восстановления и развития рынка недвижимого имущества (Lu, So 2005). Quigley (2001) утверждает, что Азиатский кризис частично можно объяснить сочетанием устаревших практик банковского дела и незрелого рынка недвижимости.

Маржи процентов в Западной Европе колеблются в пределах 1%, а Литва берет в долг более чем за 10%. Иначе говоря, чем тебе хуже, тем с меньшим желанием другие протягивают тебе руку помощи (Chomentauskas 2009).

Если спрос превышает предложение, то цены будут расти до той величины, которую покупатель сможет уплатить. С точки зрения экономики, компонент спроса образует то количество денежных средств, какое имеется у потенциальных покупателей. Однако наряду с этим присутствуют и психологические факторы. Психологический компонент спроса может определять более сильные колебания спроса, чем экономический компонент. Психологическая стоимость состоит из двух частей: полезности объекта для удовлетворения важных потребностей клиента и надежды клиента на будущее. Социальные потребности побуждают нас выделяться из других и стремиться к престижу. Из-за этих потребностей людям нужно не какое-либо жильё, а именно большой дом. Второй частью психологической стоимости является надежда на будущее. Если считать, что в будущем необходимые для удовлетворения своих потребностей вещи можно будет получить легко, то такие ожидания дополнительной стоимости не добавляют. Однако, если предположить, что в будущем приобрести вещи будет сложнее, то их психологическая стоимость значительно возрастает и увеличивает цену, которую мы готовы уплатить. Если такие ожидания удастся сформировать

у довольно большого количества людей, то можно создать спрос, который будет превышать экономический. Подобные психологические факторы способствуют раздутию экономики (Legkauskas 2009).

Некоторые отрасли промышленности подвергаются тяжелым циклическим колебаниям производственного процесса, количества рабочих мест и заработной платы. К ним относятся строительство, производство стали и авиационная промышленность (Seidl, Kleiner 1999).

На рынок недвижимости действует глобализация финансовых рынков. С 1985 г. большинство стран столкнулось с пузырем на рынке недвижимости, пик которого был зафиксирован в 1989 г., после чего значительно упали активы и было уменьшено производство товаров. Процесс продолжался до 1994 г. (Renaud 1997). Исследования Renaud (1997) основываются на трёх идеях: с чего начался первый всеобщий цикл; каково его воздействие; могут ли страны, не полностью втянувшиеся во всеобщий рынок капитала, такие, как страны социалистической, развивающихся и переходных экономик, извлечь уроки из этих циклов.

Экономические (или бизнес) показатели охватывают отчеты о доходах и расходах, сводные ведомости экономических показателей, демонстрирующие данные о безработице, количестве строящихся домов, индексе потребительских цен (показатель инфляции), промышленном производстве, количестве обанкротившихся предприятий, валовом внутреннем продукте (ВВП), розничной торговле, рынках ценных бумаг и т. д. Исследование настоящих экономических (бизнес) показателей в циклах бизнеса предоставляет решающую информацию для предугадывания кризиса (Günthner *et al.* 2007).

Первый кризис на рынке недвижимости случился в штате Флорида США в 1926 г. С начала 1920 г. этот штат, расположенный на побережье Атлантического океана, стал очень популярным у покупателей недвижимости. Цены росли впечатляющими темпами: за один только 1925 г. цена дома во Флориде увеличилась в четыре раза. 99% жителей Флориды были или инвесторами, или торговцами недвижимостью. В начале 1926 г. цены достигли максимума: новые участники рынка не появились, а старые решили, что наступило время продавать свои дома. В течение нескольких месяцев упавшие цены достигли уровня 1923 г. Последующие кризисы были системными и коснулись других секторов экономики. В 1929–1933 гг. США постигла Большая депрессия. Первой 21 октября 1929 г. («Черный вторник») пала фондовая биржа, позднее кризис постиг и рынок недвижимости. Во всех областях производства (как и в сфере недвижимости) возник кризис переизбытка продукции. В марте 1930 г. цены на недвижимость стали стремительно падать. Банки, которые из-за массовой неуплаты кредитов еле держались, за последние деньги стали скупать обесценившееся недвижимое

имущество. В результате этого возник огромный кризис банков, во время которого обанкротилась пятая часть банков страны (около 6000). Правительству США удалось достичь улучшения на рынке недвижимости лишь в 1932 г. после принятия программы по развитию ипотечного кредитования (Kuodis 2008).

В 1987 г. США постиг еще один кризис. Первой, как обычно, 19 октября 1987 г. пала фондовая биржа («Черный понедельник»). В результате кризиса цены на недвижимость упали на 40–45% и достигли уровня конца 1960 г. Выйти из кризиса недвижимости неожиданно помогла Япония, которая в 1985–1992 гг. инвестировала в недвижимое имущество США около 75 миллиардов долларов США. Скачок инвестиций в недвижимое имущество США определил кризис 1990 г. в самой Японии: на балансах банков накопилось огромное количество кредитов на покупку недвижимости в США. Цены на недвижимость в Японии за короткий период времени упали почти на 50%. Лишь в конце 1990 г. рынок страны начал приходить в себя от последствий кризиса после принятия Правительством Японии решительных шагов по регулированию банковских операций (Kaip grīva... 2008).

Во второй половине 1980 г. цены на недвижимую собственность выросли вдвое. В начале 1990 г. взрыв пузыря цен на недвижимое имущество постиг Швецию, после чего упали финансовые инвестиции, обанкротилось большинство предприятий, значительно увеличилась безработица. Застой сковал Швецию на три года. Множество новых долгов обрушилось на переполненный рынок недвижимости. Первыми проблемы почувствовали предприятия, инвестировавшие средства в рынок недвижимости. Большинство из них принадлежало доминировавшим в Швеции банкам. В декабре 1992 г. крупнейшие финансовые учреждения страны впервые за 60 лет оказались на грани банкротства. В 1991–1993 гг. цены на коммерческие здания упали на 20–25%. Справиться с кризисом помогла либерализация экономики и привлечение внутреннего капитала. Опасаясь, что банковский сектор погубит экономику, в 1992 г. власти Швеции издали указ, регулировавший все обязательства банков. Такими действиями была предпринята попытка защитить инвесторов от убытков, однако убытки понесли акционеры. Власть, стремясь избежать рискованных финансовых шагов в будущем, за спасение банков за деньги налогоплательщиков получила часть акций за счет существующих владельцев. Резкая реакция власти на проблему стала одной из причин быстрого улучшения ситуации: в 1994–1995 гг. рост экономики достиг почти 4%, а в 1996 г. следов экономического кризиса уже не осталось. Гарантированные действия шведов во время кризиса были удостоены похвалы экономистов. Опыт Швеции воспользовались при решении кризиса Азиатских стран в 1990 г. (Kuodis 2008).

18 августа 1998 г. Азиатский кризис достиг и России. В течение нескольких дней обесценилась местная валюта – рубль, пала фондовая биржа и банковский сектор. Рынок недвижимости продержался до апреля 1999 г. Снижение покупательской способности граждан определило падение цен на жильё в апреле–августе 1999 г. на 50% (например, в 1998 г. однокомнатная квартира в Санкт-Петербурге стоила 22 тысячи долларов США (48 тысяч литов), а в 1999 г. – уже только 11 тысяч долларов США (24 тысячи литов)). Такой большой промежуток времени между началом большого кризиса и падением цен на недвижимость объясняется тем, что в России в то время не нашли широкого распространения кредиты, выдаваемые банками на покупку недвижимости, а на фондовом рынке участие сектора недвижимости было минимальным (Kaip grīva... 2008).

Приближавшееся финансовое фиаско было давно ожидавшим своей очереди явлением в Швеции. Не взвешенные всесторонне системы предоставления кредитов в 1985 г. привлекли в Швецию множество новых клиентов. Ни банки, ни власти не оценили надлежащим образом такого наплыва, поэтому и были застигнуты врасплох. Шведы использовали большую часть денег налогоплательщиков для оживления пострадавших банков. По утверждению экономистов, власти Швеции капитализировали систему налогов. Законодатели Швеции учредили структуру „Bank Support Authority“, которая председательствовала при восстановлении пострадавшего банковского сектора. Данную институцию обязали совместно с властью оценивать и регулировать движение ссуд, провести границу между уже неспособными ожить институциями и теми, кто может вновь расцвести. Обреченные были проданы или интегрированы в более крепкие предприятия, а здоровые и крепкие оживлены за счет средств власти и частного сектора. В Швеции властью принадлежало 22% банковской системы. Когда кризис спал и банки вновь стали работать прибыльно, налогоплательщики получили свою часть (Kuodis 2008).

Для строительного сектора Центральной и Восточной Европы вплоть до середины 2008 г. был характерен рост, благодаря публично финансируемым проектам. По сравнению со странами Западной Европы эта отрасль занимала большую часть ВВП: в Чехословацкой Республике строительный сектор составлял 15% ВВП, а в экономике Великобритании – лишь 6,6% (Goh 2005). Чешские строители получают заказы на создание необходимой инфраструктуры и строительство общественных зданий (например, больницы и здания суда). С увеличением прожиточного уровня растут возможности граждан на получение кредитов для приобретения жилья. Австрийская группа „Strabag“ уже давно усвоила, что рост уровня Восточных стран обусловлен именно этими причинами. Треть её годовых доходов, составляющих 9,43 миллиона евро, получена именно в этом регионе (Strabag 2008).

Растущий ВВП Литвы и личные доходы граждан с 2001 по 2008 гг. оказывали положительное влияние на инвестиции в инфраструктуру и частную строительную деятельность (Рис. 6.1).

С увеличением (уменьшением) потребности в строительстве поднимались (падали) цены на строительство. Это явление отмечается не только в Литве, но и в других странах ЕС (Рис. 6.1).

В Литве в зависимости от соотношения спроса и предложения менялась заработная плата работников строительного сектора (Рис. 6.2).

При раздувании пузыря на рынке недвижимости в мире проявилось множество тенденций. Например, слишком много и слишком большие здания были построены в неподходящих местах. Слишком ненатурально увеличилось количество собственников жилья. Общественность надеялась, что цены на жильё никогда не упадут. Возможно, эти деньги было бы полезнее инвестировать в инновационные технологии, науку, промышленность.

Информация об изменении цены строительной продукции и цен на новые жилые здания в Европейском Союзе, Великобритании и Литве с течением времени представлена на Рис. 6.3.

Абсолютное большинство современных покупателей приобретает жильё за взятые в долг деньги. Кредит на приобретение жилья берётся на срок в 30–40 лет. Каждая семья перед тем, как брать такой кредит, должна взвесить свои возможности, постараться спрогнозировать свои будущие доходы, оценить риск потери работы. Ожидания потребителей прекрасно иллюстрирует показатель доверия потребителей (Рис. 6.4).

Исследование мнений потребителей проводится по инициативе Европейской Комиссии. Опросу подверглись 1200 случайно отобранных респон-

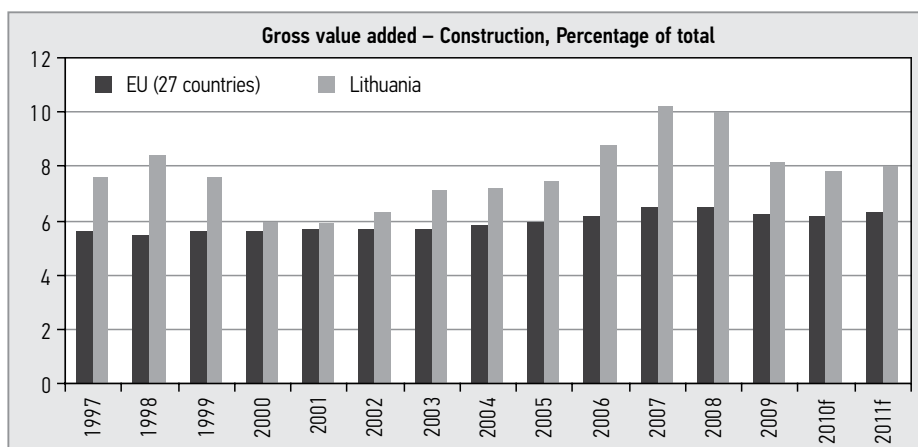


Рис. 6.1. Изменение части строительства в валовом внутреннем продукте Литвы и Европейском Союзе (Eurostat)

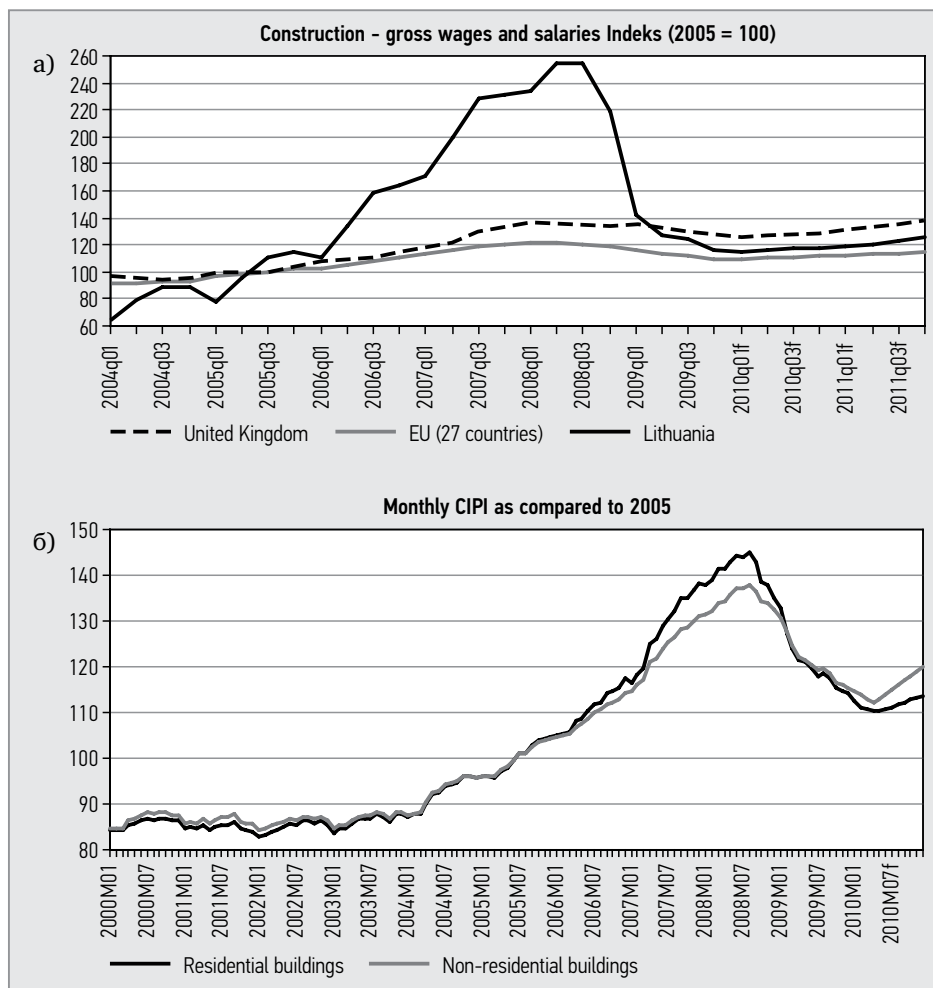


Рис. 6.2. Увеличение заработной платы в секторе строительства (а) с увеличением объемов строительства (б) и уменьшение в период кризиса (Eurostat; Building 2010a)

дентов. Показатель доверия потребителей – это арифметическое среднее баланса положительных и отрицательных ответов на 4 вопроса (о финансовом положении домашнего хозяйства, экономическом положении страны, изменении количества безработных (с противоположным знаком) и возможности накопить за ближайшие 12 месяцев).

Показатель доверия потребителей, который долгое время повышался во всем Европейском Союзе, во 2-й половине 2007 г., после появления первых признаков перегрева экономик большинства стран, повернулся в противоположном направлении.

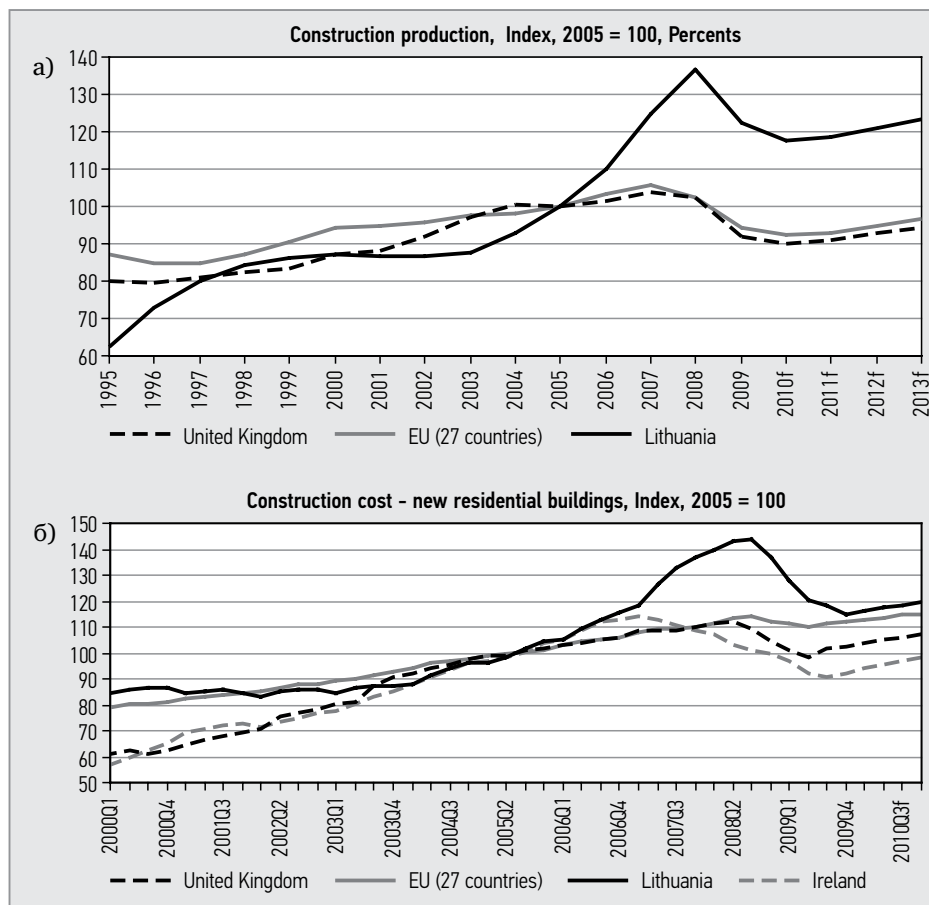


Рис. 6.3. Изменение цены строительной продукции (а) и цен на новые жилые здания (б) в Европейском Союзе, Великобритании и Литве (Eurostat; Contract Journal 2009; Building 2010b)

По сравнению со странами Западной Европы (Рис. 6.5) индекс возможности приобретения жилья в Литве почти всегда был самым низким и лишь в 2001–2004 гг., после улучшения условий предоставления кредитов и до начала стремительного роста цен на жильё, он преодолел границу, равную 100. После того, как в 2005 г. цены на жильё стали расти, индекс возможности приобретения жилья стал падать, в 2007 г. он равнялся 63 и был самым низким из всех восьми сравниваемых государств. Однако в 2008 г. после того, как стали падать цены на жильё, а доходы всё ещё повышались, индекс возможности приобретения жилья поднялся. В марте 2009 г. значение данного индекса равнялось 75,9. Несмотря на уменьшающиеся доходы и ухудшающиеся условия получения кредита, можно предположить, что

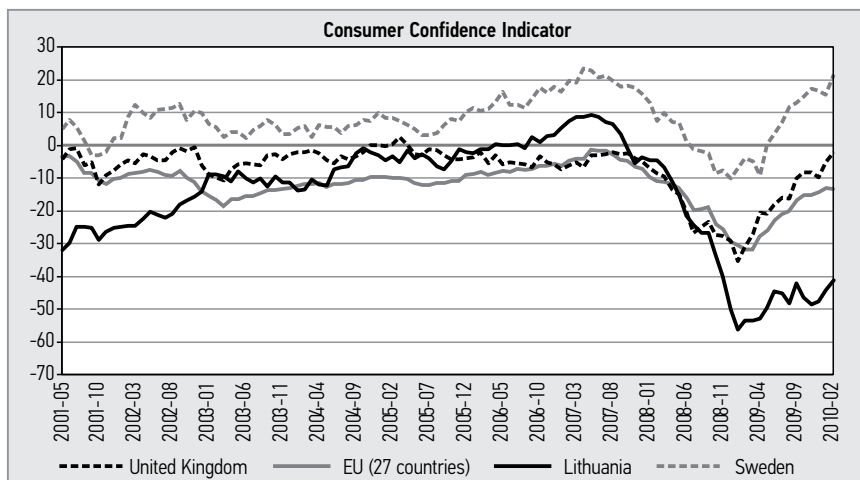


Рис. 6.4. Изменение надежд потребителей с течением времени в ЕС, Швеции, Великобритании и Литве (Комиссия ЕС)

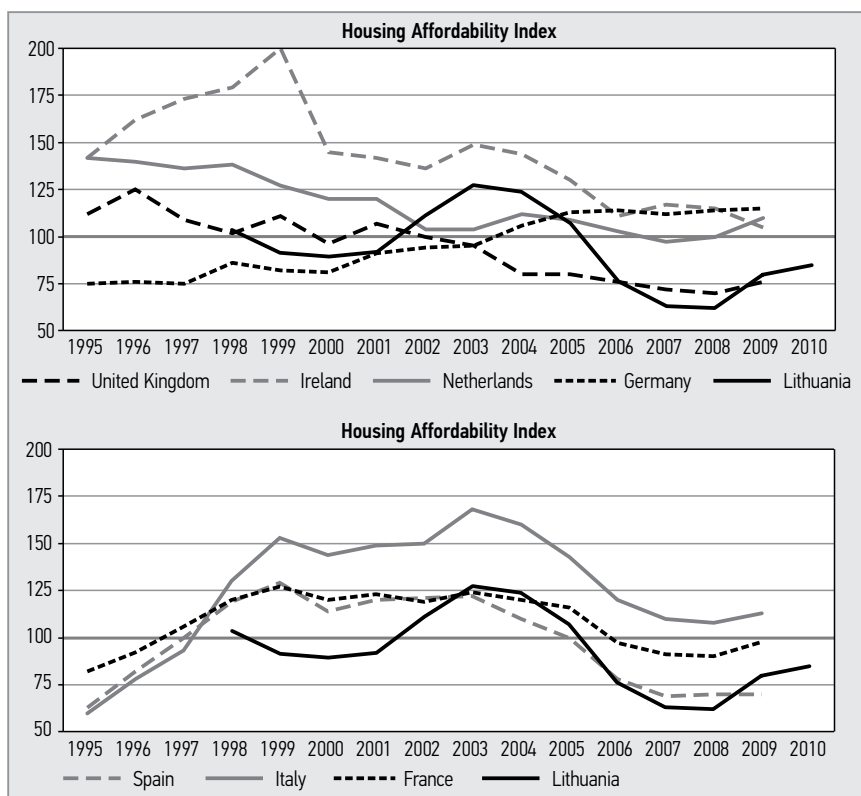


Рис. 6.5. Изменение с течением времени индекса возможности приобретения жилья в Ирландии, Великобритании, Голландии, Германии и Литве (UniCredit Group)

благодаря снижающимся ценам на жильё в ближайшие годы индекс возможности приобретения жилья в Литве будет продолжать расти.

Разоряющиеся предприятия и компании являются частью окружающей нас действительности. Всё это создает не только финансовое напряжение в обществе, правительстве, но и может повлиять на международное сообщество. Несмотря на предпринимаемые попытки прогнозировать ситуации и предоставлять рекомендации по плану действий в случае опасности банкротства, разорение организаций стихийно распространяется из одного сектора в другой, из одной страны в другую. Ученые Marwa, Zairi (2008) исследовали документацию 120 предприятий различных отраслей, которые разорились в 2000–2007 гг., и пытались найти сходства и различия в действиях руководителей организаций. Шесть организаций из этого числа относились к сектору строительства. Причины их разорения могут быть сгруппированы и охарактеризованы как:

- внутренние: бухгалтерские ошибки, несоответствие калькуляции, плохое качество строительства, внутренние споры, «раздувание» цен контрактов, недобросовестный менеджмент объектов;
- влияние ближайшего окружения (микроокружения): неудачное слияние, резкое расширение, большие счета дебиторов, несоблюдение сроков, большие эксплуатационные расходы;
- воздействие макроокружения: падение объемов продаж, конкуренция, финансовые препятствия.

6.3. Методы управления кризисом в секторе строительства и недвижимости

В настоящее время в мире применяются различные модели и методы управления кризисом в секторе строительства, недвижимости и его отдельных сегментов, которые охватывают эконометрию, например, модель Кейнса, последовательный анализ, выполняемый на основании регрессии множества параметров, метод Бокса и Дженкинса, модель изменяющихся параметров, статистическая модель временного отрезка, многомерная модель *Logiko*, модели опасности конкурентного риска с изменяющимися ковариациями и фиктивной переменной. Также применяется исследование операций, например, статистический анализ, анализ дискриминант (Haslem *et al.* 1992), модели регрессии *Logito* и *Probito* (Canbas *et al.* 2005), модели искусственных нейронных сетей, такие, как неявное группирование и самоупорядочивающаяся нейронная сеть (Alam *et al.* 2000), модель нейронных сетей обратного обучения (Tam 1991), принятие решений наборов критериев (Pasiouras *et al.* 2010; Niemira, Saaty 2004; García *et al.* 2010), искусственный интеллект, такой, как поддержание векторной машины (Boyacioglu *et al.* 2008), алгоритм

к ближайшего соседа (Tam 1991), дерево решений (Frydman *et al.* 1985) и т. д. Технический взгляд на исследование операций охватывает системы принятия решений (Gao, Xu 2009; Pasiouras 2010; Chen *et al.* 2010), экспертные системы (Lin 2009), математическое программирование (Siriopoulos, Tziogkidis 2010) и многокритериальные методы выбора решения (Pasiouras *et al.* 2010). Все эти методы применяются для кризисного управления в различных областях строительства и недвижимости.

При проведении большинства исследований во всем мире применяются методы эконометрии, объясняющие и моделирующие кризисы в областях строительства и недвижимости (например, Minsky 2008; Nishiyama 2006; Liow, Webb 2009; Aizenman, Jinjaraк 2009, 2010; Gan 2004). С целью представить примеры некоторые методы были подвергнуты дальнейшему анализу.

Большинство практикующих специалистов финансового рынка склонны согласиться с тем, что положительные и отрицательные колебания цены на недвижимость зависят от колебаний желаний инвесторов принять на себя риск. С этой точки зрения экономическая основа заметна в моделях экономики кейнсизма и нестабильности финансов и поведения на финансовых рынках (Minsky 2008).

Liow и Webb (2009) исследовали общие факторы, оказывающие влияние на рынки ценных бумаг недвижимого имущества США, Великобритании, Гонконга и Сингапура.

Aizenman и Jinjaraк (2009), проводя анализ данных банков и рынков недвижимости Германии, установили связь между дефицитом текущих счетов (разница между денежными поступлениями и выплатами) и изменениями цен на недвижимость (дефлятор ВВП). В результате увеличения цен на недвижимость снижается вероятность невозвращения кредита. Однако постоянное увеличение цен на недвижимость может подтолкнуть банки, стремящиеся расширить пакеты ссуд, на сделки с рискованными кредиторами. Это означает, что увеличивается и вероятность банкротства банка. Колебание цен на дома вызывает нестабильность банков (Aizenman, Jinjaraк 2010).

Gan (2004), проводя анализ падения цен на недвижимость в Техасе, которое произошло в 1980 г., установил взаимосвязь структуры банковского рынка и финансовой стабильности.

Многолетний опыт показывает, что циклы предпринимательства между собой взаимосвязаны. Такая тесная взаимосвязь означает, что внешний шок воздействует на общую экономику так же сильно, как и на строительную промышленность. В период кризиса общественный и частный секторы значительно снижают расходы на строительство. Так как строительные объекты имеют большую стоимость, они откладываются до лучших времен. Для моделирования подобной ситуации особенно подходит метод моделирования динамической очереди (Goh 2005).

В мире применяются различные методы и модели анализа, прогнозирования, моделирования кризиса (многосерийный анализ с использованием составной регрессии, нейронные сети, модель трёх показателей, модель переменного параметра, пакет макроэкономического поведения, древо решений, многокритериальная помощь в решениях, модели *post-Keynesian*, калиброванные макромодел и т. д.) и управления кризисом в секторе недвижимости и отдельных его сегментов.

Управление кризисом на рынке недвижимости довольно часто анализируется через банковскую призму. Так как основным двигателем рынков недвижимости было и остается предоставление кредитов банками, то политика предоставления кредитов банками может оказывать большое влияние на управление кризисами на рынке недвижимости.

Далее рассматриваются *эконометрические методы и методы исследования операций*, которые применяются при описании, анализе и прогнозировании финансовых кризисов и неоплаты ссуд на недвижимость и при решении таких проблем. Большинство методов (при применении их в отдельности) не предоставляют возможности точно предусмотреть кризис на рынке недвижимости или финансовый кризис, а также неплатежеспособность финансовых учреждений.

С целью лучше проанализировать и предусмотреть неплатежеспособность и кризисы статистические методы часто используются совместно с другими методами для того, чтобы модель представила лучшие результаты. В большинстве случаев модели, в которых используются методы исследования операций в отдельности или совместно со статистическими методами, помогают предугадать кризис лучше, чем только статистические модели. В последнее время особую популярность приобрели гибридные интеллектуальные системы, в которых сочетается несколько отдельных методов (Demyanyk, Hasan 2010).

Demyanyk, Van Hemert (2008) эмпирически рассматривали кризис второсортных кредитов (англ. *Subprime*), применяя статистическую модель длительности, которая позволяет оценить так называемую продолжительность существования кредитов на недвижимость, т. е. установить, в течение какого периода времени, как предполагается, кредит останется текущим до первого нарушения (пропущенной уплаты) или неплатежеспособности при условии, что ранее нарушения или неплатежеспособности не было. Кроме того, модель учитывает различные отдельные характеристики кредита и должника, а также макроэкономические условия. Настоящая модель показывает, что кризис рынка второсортных кредитов на недвижимость обусловлен не тем, что цены на жильё в США стали падать, как предполагало большинство. Кризис до того, как проявились его признаки, зрел на протяжении шести лет подряд.

Качество второсортных кредитов на недвижимость практически уже с 2001 г. ежегодно монотонно ухудшалось; однако такой ход событий скрывал рост цен на дома. Иначе говоря, нельзя сказать, что качество кредитов сильно ухудшилось внезапно, перед самой волной финансовой неплатежеспособности – качество было плохим и с каждым годом ухудшалось. Плохое качество можно было заметить лишь после замедления процессов на рынке жилья, когда плохие кредиты не могли спрятаться за большой рост стоимости домов и их не было возможности рефинансировать.

Кроме того, Demyanyuk, Van Hemert (2008) раскрывают, что упомянутое явление монотонного ухудшения качества второсортных кредитов на недвижимость было характерно для всего рынка второсортных кредитов. Весь объем второсортных кредитов на недвижимость они разделяют на следующие группы: с фиксированной нормой процентов, с изменяемой нормой процентов (гибридные), кредиты продавцов (англ. *Purchase-money*), рефинансирование при обналичивании (англ. *Cash-out Refinancing*), ипотека со всеми документами и ипотека с минимумом документов или вообще без документов.

Reinhart, Rogoff (2007), рассматривая макропоказатели США перед финансовым кризисом и кризисом рынка недвижимости 2008 г. и 18 других кризисов в промышленных странах после Второй мировой войны, также обнаружили ошеломляющее сходство между всеми кризисами. Для подвергшихся кризису стран общим было то, что перед началом финансовых кризисов значительно возрастали цены на жильё. Еще более ошеломляют доказательства того, что в США темпы роста цен на дома были значительно больше, чем в странах так называемой Большой пятерки во время постигших их кризисов (в Испании в 1977 г., Норвегии в 1987 г., Финляндии в 1991 г., Швеции в 1991 г. и Японии в 1992 г.). Сравнивая реальные темпы роста индексов цен рынка акций (англ. *Equity Market*), авторы вновь установили, что предкризисные сходства характерны для всех перенесших кризис стран. Кроме того, сравнение дефицита бюджета выявило не только сходства между странами, но и то, что в США дефицит бюджета перед кризисом был больше, чем в других странах, и превышал 6% ВВП. Однако авторы заметили, что существует много неясностей, связанных с кризисом в США в 2008–2009 гг., в связи с чем невозможно предусмотреть путь разрешения кризиса, основываясь на опыте других стран.

Обзор моделей исследования операций

Далее представим несколько моделей исследования операций, которые часто применяются в эмпирической литературе при прогнозе неплатежеспособности и краха банков и которые можно использовать при прогнозировании неоплаты кредитов или неплатежеспособности нефинансовых учреждений.

Прогноз риска неплатежеспособности для банков, ссуд и ценных бумаг – это классический случай исследования операций. После того, как Altman (1968) предложил использовать так называемую „Z score“ для прогноза риска неплатежеспособности фирм, эту проблему исследовали многие ученые.

Исследования показывают, что для прогнозирования кризисов и крахов банков можно применять различные методы исследования операций. Например, Celik, Karatepe (2007) установили, что модели искусственных нейронных сетей можно применять при прогнозировании части недееспособных ссуд от общего числа ссуд, части капитала в имуществе, части прибыли в имуществе и части собственного капитала (англ. *Equity*) в имуществе. В другом примере Alam и другие (2000) демонстрируют, что для нежестких форм кластеров (англ. *Fuzzy Clustering*) и для самоорганизации (англ. *Self-Organizing*) нейронные сети являются средствами классификации, позволяющими установить потенциальные банки, могущие обанкротиться.

Большинство центральных банков в течение многих лет применяли различные системы раннего предупреждения (APS) для того, чтобы иметь возможность следить за банковским риском. Однако повторяющиеся в последние два десятилетия кризисы – Азиатский кризис, кризис Российских банков и кризис Бразильских банков – показывают, что защита банковской системы от кризиса не является легкой задачей. На основании усовершенствования законов Федеральной корпорации по страхованию вкладов за 1991 г. в Соединенных Штатах Америки контрольные учреждения каждые 12–18 месяцев обязаны были проверять банковский риск в самих банках. Контрольные институты применяют систему рейтингов (рейтинг CAMELS), свидетельствующую о безопасности и надежности банков. Рейтинг CAMELS состоит из шести частей: адекватности капитала, качества имущества, опыта руководителей, надежности заработка, ликвидности и чувствительности к рыночному риску West (1985).

Davis, Karim (2008) при анализе банковского кризиса сравнивают методы APS логистической регрессии (*Logit*) и выбора сигналов (англ. *Signal Extraction*). Они установили, что выбор моделей оценки имеет значение для характеристик показателей и прогнозирования кризиса. Они же (2008) исследовали, могла ли *Logit* помочь предусмотреть кризис второразрядных ссуд в США и Великобритании. Взяв 12 макроэкономических, финансовых и инвестиционных переменных, они установили, что возможности этой модели, как и многих других, предусмотреть возникновение кризиса, невелики.

Среди статистических методов, анализирующих и прогнозирующих крах банков, дискриминантный анализ (DA) в течение многих лет считался основным методом (например, Karels, Prakash 1987; Haslem *et al.* 1992).

Canbas *et al.* (2005) предлагают интегрированную систему раннего предупреждения (IAPS), которая может помочь в прогнозировании краха банка.

Авторы, желая проверить возможности прогнозирования IAPS, использовали данные из 40 частных коммерческих банков Турции и сделали вывод о том, что способность IAPS прогнозировать значительно больше, чем других описанных в литературе моделей.

Многокритериальный метод принятия решений (MCDA) – это модель, позволяющая одновременно проводить анализ четырех критериев. Учитывая многомерную природу финансового риска, Doumpos, Zorounidis (2000) при установлении классов риска, к которым относятся альтернативы, предлагают применять новый оперативный метод M.H.DIS (*Multi-Group Hierarchical Discrimination*), возникший из MCDA. Авторы, используя данные Мирового банка, применяли настоящий метод, который разделяет 143 страны на четыре класса риска по их экономическим результатам и кредитоспособности. Авторы сделали вывод о том, что результаты данного метода лучше, чем результаты традиционного многостороннего дискриминантного анализа.

Модель MCDA можно использовать при составлении кредитного рейтинга и установлении надежности банка. Например, Gaganis *et al.* (2006) используют модель MCDA, применяя метод UTADIS, для того, чтобы иметь возможность разделить банки на три группы по их надежности. Выборку составляют 894 банка из 79 стран, а модель создана с использованием процедуры десятигранной перекрестной проверки (англ. *Cross-Validation*). Результаты показывают, что качество имущества, капитализация и рынок, на котором действуют банки, являются важнейшими критериями при классификации надежности банков. Рентабельность и эффективность также являются важными критериями, связанными с результатами деятельности банков. Кроме того, они установили, что по точности классификации UTADIS предпочтительнее DA и *Logit*. Zorounidis, Doumpos (1999) также рассматривали вопрос о том, могут ли методы UTADIS применяться при анализе краха предпринимательства. Они сравнивали этот метод с DA и стандартными статистическими моделями *Logit* и *Probit*.

Другие модели

Зачастую делается предположение о том, что участники рынка имеют ограниченную возможность анализировать всю доступную информацию, поэтому для принятия решений (прогнозирования цены имущества) применяют простые правила. Таким образом, все участники рынка потенциально обладают той же информацией, однако интерпретируют и используют ее по-разному. Этот взгляд называется моделью ограниченной рациональности. Например, представьте себе, что на рынке действуют две группы инвесторов. Одна из них – более профессиональные инвесторы, анализирующие информацию о фундаментальных факторах, оказывающих влияние на рыночные цены. Вторую группу назовём любителями – они больше за-

нимаются экстраполяцией развития цен (например, если цены на жильё в последнее время поднимались, то они будут подниматься и в дальнейшем). Легко предположить, что пузыри и крах рынка легко могут возникать на рынке, на котором действуют эти две группы игроков, применяющих разные правила прогнозирования. Неудивительно, что, несмотря на действие на рынке и не вполне профессиональных инвесторов, профессионалам ещё легче «скакать верхом на спине пузыря», т. е. приобретать имущество, хотя они прекрасно понимают, что рыночные цены на имущество раздуты. Важно своевременно покинуть раздутый рынок, найдя «глупца», который приобретет это переоцененное имущество. Знатоки литовского рынка недвижимости рассказывают о том, как некоторые квартиры не очень хорошего качества в расположенном неподалеку от Вильнюса квартале за короткое время поменяли примерно по пять хозяев. Очевидно, что эти квартиры покупались в спекулятивных целях (т. е. не для того, чтобы жить в них, так как им было известно о плохом качестве квартир). Последний в этой цепочке сделок остался «в глупцах», – с квартирой, в которой жить не хочется, кроме того, цена её упала, и продать её некому (Kuodis 2008).

Следует подчеркнуть, что ученые в разных странах, рассматривая кризис на рынке строительства, недвижимости и отдельных его сегментов, в своих работах не проводили анализ такого объекта исследования, как авторы, – процесса существования сектора строительства и недвижимости, участвующих в нем заинтересованных групп и влияющих на эффективность отрасли на микро-, мезо- и макроуровнях внешней окружающей среды как единого целого. Для проведения названного комплексного анализа объекта исследования были созданы новые методы многокритериального анализа проектов.

6.4. Анализ и модель аспектов управления кризисом

6.4.1. Могут ли традиционно используемые показатели строительства и недвижимости полностью отразить реальную ситуацию?

По разным причинам традиционно используемые показатели строительства (за исключением работающих лиц, так как они платят налоги и т. д.) полностью не отражают реальную ситуацию в строительстве, её эффективность, качество работ. Далее представим иллюстрирующие такое положение факты. Большинство показателей строительства (квартальные, годовые данные о выполненных строительными предприятиями работах и т. д.) рассчитываются после того, как строительная продукция бывает продана. Строительная продукция, которая не куплена или не продана, не вносится в ВВП

страны. В строительном секторе в период строительства имеется множество непроданных строений. В рассматриваемых странах также различается размер теневой экономики строительства, оценить который непосредственно очень сложно. В период строительного бума строители зачастую работают сверхурочно. Например, строительные работники в Литве зачастую работали по 65 часов в неделю. Это расценивалось как увеличение показателей эффективности строительства. Однако так ли было на самом деле? Люди как физически, так и эмоционально уставали, меньше отдыхали, больше болели, снизилось качество жизни, утратилась радость жизни, разрушались семейные отношения.

У женщин, которые регулярно не бывают в отпуске, риск заболевания депрессией увеличивается в три раза, а у мужчин, регулярно не пользующихся отпуском, вероятность смерти от сердечного приступа увеличивается на 31%. На основании различных исследований установлено, что продуктивность работы не пользовавшихся отпуском и работавших сверхурочно людей на треть ниже, чем у других лиц. Люди, работающие более 60 часов в неделю, не способны трезво оценивать ситуацию, допускают большее количество ошибок, а руководимые ими предприятия становятся уязвимыми в конкурентной борьбе (Šėmienė 2010).

Эти и другие факторы при оценке эффективности строительства снижают объективность традиционных показателей строительства.

На сегодняшний день Балтийские страны даже невозможно сравнивать с 12 бывшими «братскими» республиками. Большинство бывших наших сестер по судьбе находятся в нищете и испытывают регресс, ситуация в большинстве из них в настоящее время значительно хуже, чем была в 90-е годы. Все они считаются странами третьего мира. В самом хвосте наиболее отсталых постсоветских государств в настоящее время находится богатый запасами нефти и газа Туркменистан. Более 60% жителей этой страны живет менее чем за 1,25 доллара США в день (международная черта бедности), хотя годовой ВВП на одного жителя страны не такой уж маленький – 6900 долларов США. Уровень безработицы в этой стране превышает 30%. Чем же обусловлена такая разница в развитии 15 бывших советских республик? По мнению ученых, занимающихся подробным изучением этих государств, на состоянии дел сказались влияние менталитета жителей этих государств, исторические традиции, другое понимание государственности, национальная самобытность, религия, политический режим, отношение к работе, геополитическая ситуация (Janužytė 2010). Поэтому при прогнозировании кризисов в сфере строительства и недвижимости необходимо учитывать множество микро-, мезо- и макроуровневых качественных факторов.

6.4.2. Предложенная авторами модель управления кризисом в секторе строительства и недвижимости

Традиционный анализ кризиса в секторе строительства и недвижимости основывается на экономических, правовых, институциональных и политических аспектах. Например, по мнению Lu, So (2005), резкий крах в экономике Азии во время финансового кризиса 1997 г. стал объектом многочисленных исследований, однако большая часть исследований концентрировалась на основных экономических принципах. Также ученые и практики не уверены в том, что примененные президентом США Франклином Рузвельтом средства стимулирования общественного спроса, направленные на борьбу с Большой депрессией, были эффективными. По их убеждению, на самом деле выйти из Большой депрессии помогла война. Аспектам управления кризисом, касающимся социальных, культурных, этических, психологических, религиозных, демографических, духовных проблем, и аспектам, касающимся просветительства, внимания уделяется меньше. При желании интегрированно рассмотреть цикл существования кризиса в секторе строительства и недвижимости необходимо комплексно проанализировать весь цикл на основе всесторонней системы критериев (Рис. 6.6).

Страны для того, чтобы уменьшить воздействие кризиса на сектор строительства и недвижимости, зачастую выбирают неодинаковые стратегии и тактики. Это обусловлено экономикой, рынком, правовыми, институциональными, технологическими, техническими, культурными, психологиче-



Рис. 6.6. Аспекты управления кризисом в секторе строительства и недвижимости

скими, этическими и прочими аспектами каждой страны. Традиционный анализ кризиса в секторе строительства и недвижимости основывается на экономических, правовых, институциональных и политических аспектах. Социальным, культурным, этическим, психологическим, религиозным, демографическим, духовным и связанным с просветительством аспектам управления кризисом уделяется меньше внимания.

Преодоление кризиса и стремление к прогрессу в секторе строительства и недвижимости не следует оценивать лишь по экономическим или технологическим достижениям – действительный прогресс включает в себя и другие ценные элементы. Без солидарной и основанной на взаимном доверии деятельности даже рынок не может выполнять своих функций.

Авторы предлагают моделирование кризиса в секторе строительства и недвижимости осуществлять в шесть этапов:

I этап. Приводится сравнительное описание управления кризисом в секторе строительства и недвижимости в развитых странах и Литве:

- характеризуется эффективность управления кризисом и составляется система критериев (с использованием соответствующей литературы и методов экспертной оценки);
- в соответствии с выбранной системой критериев в концептуальной и количественной формах описывается существующее состояние управления кризисом в развитых странах и Литве.

II этап. Сравняется управление кризисом в секторе строительства и недвижимости в развитых странах и Литве:

- устанавливаются тенденции развития управления мировым кризисом (общие повторяющиеся черты);
- устанавливаются различия в гармоничном управлении кризисом в развитых странах и Литве;
- устанавливаются преимущества и недостатки этих различий для Литвы;
- устанавливается наиболее приемлемая для Литвы практика управления кризисом с учетом фактических условий;
- оцениваются различия между знаниями заинтересованных групп о лучшей мировой практике и применяемой ими практики.

III этап. Формируются общие рекомендации по совершенствованию уровня эффективности заинтересованных групп, действующих в секторе строительства и недвижимости.

IV этап. Приводятся конкретные рекомендации по преодолению кризиса. Для каждой общей рекомендации, предложенной на третьем этапе, предлагается несколько альтернатив.

V этап. Проводится многокритериальный анализ компонентов управления кризисом в секторе строительства и недвижимости и отбираются наиболее эффективные альтернативы управления кризисом. Полученные на этом этапе решения и рациональные компоненты управления кризисом объединяются в исчерпывающий процесс гармоничного управления кризисом.

VI этап. Наиболее эффективные решения по управлению кризисом внедряются на практике, осуществляется трансформационное обучение и изменение поведения.

6.4.3. Анализ аспектов модели по управлению кризисом в секторе строительства и недвижимости

На основании научных трудов и признанных литературных источников проводится краткий анализ аспектов управления кризисом в секторе строительства и недвижимости, указанных на Рис. 6.6.

Европейский рынок строительства не является гомогенным. Существующая ситуация и перспективы каждого государства-члена зависят от её ситуации, учета потребностей, демографических тенденций, основных экономических и др. принципов, от времени внесения поправок в рынок недвижимости, а также открытости экономики конкретной страны воздействию финансового и экономического кризиса. В конце концов, они зависят от того, какие средства долговременного оживления будут выбраны и насколько успешно они будут воздействовать на строительный сектор (Detemmerman 2009).

Взаимосвязь экономических и качественных факторов

По сути эксперты согласны с тем, что в общем инфляция является показателем растущей экономики. Однако при слишком бурной волне инфляции качество жизни людей может ухудшаться. Специалисты международного валютного фонда утверждают, что современная инфляция – это следствие осуществленных в прошлом году правительствами стран мер по стимулированию экономики. Не следует надеяться на то, что накачивание рынка деньгами раньше или позже скажется и на ценах. Поэтому и Германия, и Франция строят планы, каким образом следует защититься от будущего перегрева экономики, который грозит после кризисов, и обуздать угрожающую инфляцию (Janužytė 2010).

Исследователи теневой экономики Ларс П. Фелд (Lars P. Feld) и Фридрих Шнейдер (Friedrich Schneider) провели исследование теневой экономики 30 стран, относящихся к Международной организации по экономическому сотрудничеству и развитию. По их оценке, чем больше разница между ценой легального рабочего места и доходом, получаемым на руки, тем больше ис-

кушение устроиться на нелегальную работу. Кроме того, величина теневой экономики примерно на пятую часть зависит от традиции платить налоги. Ведь уплата налогов – это своеобразный договор о правах и обязанностях не только налогоплательщика, но и сборщика налогов. Поэтому традиция уплаты налогов тесно связана с тем, как налогоплательщики понимают качество государственных услуг, предоставляемых за уплачиваемые ими деньги. Налоги чаще склонны платить тогда, когда принимаются правильные политические решения. Данный аспект особенно актуален для Литвы. Очевидно, что то, как ведет себя власть, чаще всего отличается от того, как хотели бы хозяйствовать в Литве люди. Таким образом, к склонности не платить налоги прилагает руки сама власть и неправильные её решения. В большинстве стран применяется такой способ отучения от теневой экономики – увеличение наказаний и снижение возможности их избежать. Хотя отучающий способ как способ борьбы с теневой экономикой рекомендуется как теоретически, так и широко применяется на практике, однако, согласно Л. П. Фелду (Lars P. Feld) и Ф. Шнейдеру (Friedrich Schneider), почти не существует эмпирических доказательств его действенности (Žukauskas 2010).

Человеку, получающему минимальную заработную плату и не могущему претендовать на помощь, остается несколько альтернатив – нищенствовать и недоедать или эмигрировать. Существует и третья возможность – подработать в теневой экономике, скажем, нелегально трудоустроиться. Все разговоры о борьбе с теневой экономикой должны начинаться с простого вопроса: что будет, если теневая экономика внезапно исчезнет? Сколько людей не сможет выжить? Теневая экономика является одной из основополагающих опор существующей экономической системы Литвы, гарантирующей выживание многих людей. Никакая борьба с ней невозможна до тех пор, пока экономику не попытаются поставить на ноги, начиная с разговоров о реальной цене на все запасы (в том числе и трудовые). В настоящее время работа в Литве систематически оценивается ниже уровня ее воспроизводства (большинство людей не получают доходов, за которые можно честно прожить) (Maldeikienė 2010).

Европа является единственным континентом в мире, на котором существуют государства (правда, лишь несколько – Люксембург, Эстония), живущие не в долг. Небольшие долги, которые нельзя назвать бременем, имеются у Чехии, Словакии и Словении. По мнению аналитиков Standard & Poor's, минимальные задолженности являются важным предохранителем и гарантией того, что экономики будут устойчивы к любым кризисам (Janužytė 2010).

Происхождение инвестиций в Литву оказывает воздействие на политику страны, этику предпринимательской деятельности, уровень инновативности технологий, перспективы развития страны. Например, власти Испании

в течение многих лет последовательно и активно борются с инвестициями российского теневого капитала в недвижимость. Уже конфисковано более трех миллиардов евро. По мнению испанцев, такие инвестиции в недвижимое имущество приносят Испании больше вреда, чем пользы.

Быстрому росту ВВП присущи как многие преимущества (большая отдача от инвестиций помогает привлечь иностранный капитал; совершенствуются технологии; снижается уровень безработицы; увеличивается количество образованных, квалифицированных специалистов; появляются средства для инвестиций в науку, искусство, инфраструктуру; ускоряются реформы), так и опасности (рынок не успевает приспособиться к растущим потребностям инвесторов; грозит перегрев экономики; увеличивается количество рискованных банковских услуг; общество теряет бдительность, перестает делать накопления; в государстве может повыситься уровень коррупции; увеличивается инфляция; могут возникать пузыри; необоснованные надежды) (Janužytė 2010).

На большинство действий правительства Литвы на макроуровне чутко реагируют различные заинтересованные группы (Европейская комиссия, международные группы по установлению рейтингов, финансовые структуры) (например, отрицательно прореагируют на снижение налогов).

Существуют и положительные аспекты кризиса. Более десяти лет все литовские правительства безуспешно боролись с дефицитом текущего счета страны (импорт значительно превышал экспорт), а после начала кризиса эта проблема решилась сама собой, без какого-либо административного вмешательства.

Психологические факторы

Из-за кризиса и в обществе, и в коллективе конкретного предприятия возникает социальное и психологическое напряжение. Его вызывает недостаточность информации, необеспеченность, недостаточность социальных гарантий, боязнь грядущих трудностей. Руководство предприятия для того, чтобы обеспечить социальную защищенность работников, уже при подготовке бизнес-плана обязано предусмотреть средства для выплаты компенсаций, возможности переквалификации работников.

Поведение участников рынка недвижимости в период кризиса зависит от разных психологических факторов. Согласно Simonson (2008), финансовые проблемы почти всегда сопровождается эмоциональное напряжение, которое может оказывать сложное психологическое воздействие. Существует предположение, что резкое возрастание цен бывает обусловлено не только экономическими, но и психологическими причинами, энергично ищущими жильё покупателями и искусственно поддерживающими это напряжение заинтересованными группами, передающими на рынок искаженную инфор-

мацию. Общее положение ухудшается и тем, что медленно принимаются решения, способные облегчить положение в секторе строительства и недвижимости. Например, медлят с совершенствованием закона о планировании территорий, о порядке подготовки детальных планов и изменении назначения земли, условий взаимодействия частного и общественного капитала в качестве партнерства. Правовые акты помогают рационализировать поведение людей и деятельность участвующих в процессах развития организаций в зависимости от существующей экономической и политической ситуации. При принятии законов необходимо обратить внимание и на психологическое воздействие законодательства на деятельность людей и организаций. Проведенные „Eurobarometr“ исследования показывают, что с углублением кризиса большинство жителей Литвы пессимистично оценивают будущее, уменьшают масштаб потребления и таким образом ещё более углубляют кризис. С целью уменьшения психологического напряжения в обществе в прошлом часто применялось «Пособие Наполеона»: безработные копали, а затем закапывали канавы, получая таким образом работу и заработок. В настоящее время такие средства чаще всего связаны с приведением в порядок территории города. В этой области следовало бы проявить больше инициатив, например, выполнять несложные работы по ремонту лестничных клеток, герметизации и т. д.

Основным недостатком экономики с использованием займов является стирание грани между работой и предпринимательством, в результате чего рядовые люди начинают заниматься предпринимательством. Предприниматель берет на себя риск, обладая специальными знаниями в области экономики, менеджмента, финансов и прочими знаниями, которые позволяют ему управлять риском. Не обладающему необходимыми специальными знаниями рядовому инвестору в условиях кредитной политики в сфере экономики остается не что иное, как только принять участие в пирамиде. Формирование пирамиды начинается с момента внесения средств инвесторами, так как в данной области инвестируют одни, а зарабатывают другие. Такая пирамида является исключительным психологическим феноменом. Чем больше людей занимаются этим и зарабатывают, тем больше других людей подключается к этой деятельности. Конец всегда одинаков: первые, попавшие в пирамиду и своевременно из неё вышедшие, хорошо зарабатывают, а основная масса инвесторов теряет деньги. Пирамида – психологический, а не криминальный феномен (Legkauskas 2009).

После начала падения курсов акций стало явным, как человеческий испуг незамедлительно прокатился по всему миру волнами. С апреля 2008 г. по январь 2009 г. индекс доверия потребителей в Европейском союзе упал на 17 пунктов, а потребителей в Литве – даже на 44 пункта. Действующее по принципу замкнутого круга уменьшившееся доверие определило и сни-

жение потребления и тем самым еще более углубило кризис (Chomentauskas 2009).

Со временем экономисты продемонстрировали существование многих аномальных явлений на финансовом рынке, несогласуемых с парадигмой рациональных ожиданий. Таким образом, альтернативная школа мышления интересовалась нерациональными источниками пузырей, т. е. скорее психологическими факторами, такими, как волновое поведение, неожиданное изменение доверия инвесторов, спекулятивный энтузиазм, мода, давление группы, короткая память инвесторов и т. д. Была создана новая дисциплина – бихевиористические финансы, анализирующая аномальное поведение инвесторов на финансовых рынках и то, каким образом они могут определять возникновение пузырей и крах рынков. Согласно этой школе, непостоянство финансовых рынков, возникновение пузырей и крахи не могут быть объяснены изменениями прибыли, дивидендов или масштабов оценки имущества – необходимо больше внимания уделять психологическим аспектам поведения. Благодаря данной школе, объединяющей экономику, психологию и социологию, значительно улучшилось наше понимание того, что происходит на финансовых рынках (Kuodis 2008).

Психологическое напряжение может снять простой разговор с работниками о существующей ситуации и обмен мнениями по поводу возможных способов решения. Например, в одном коллективе из 75 человек руководитель авторитарно принял решение о снижении заработной платы каждому работнику и запретил дискутировать по данному вопросу. Результатом такого решения стало уменьшение фонда заработной платы всего лишь на 10% и большое тихое недовольство работников. На другом предприятии со 150 работниками руководство предложило всем подумать, что лучше: уволить часть работников или всем уменьшить заработную плату и сократить рабочую неделю, однако сохранить рабочие места. Большинство выбрало второй вариант. В результате фонд заработной платы уменьшился на 20%, однако здоровый психологический климат в коллективе был сохранен.

Ученые прогнозируют, что увеличивающийся уровень безработицы вызовет вспышку психических болезней и самоубийств. Ученые Оксфордского университета уверены, что экономический кризис в одной лишь Европе может потребовать жизни тысяч людей. Согласно мнению британских экспертов, больше всего следует бояться сердечных инфарктов и самоубийств – эти несчастья, как и во время предыдущих кризисов, вызовут психические проблемы у жителей из-за потери рабочего места или доходов. Ученые, прогнозируя, сколько жизней унесет мировой экономический кризис, сравнивают наиболее частые причины смерти и процент безработицы в Европе в 1970–2007 гг. Результаты показывают, что при увеличении безработицы на 1% риск самоубийств среди людей в возрасте менее 65 лет увеличивается

примерно на 0,8%. В масштабе Европейского Союза это составляет более 550 самоубийств. Во время проведения исследований его авторы проводили анализ последствий кризиса, оказавших влияние на смертность людей, однако не рассматривали влияние кризиса на болезни и качество жизни (Janužytė 2009). Смертность людей в большой мере связана с кризисами экономики. С момента провозглашения независимости до 2000 г. стабильно снижавшийся уровень смертности людей после кризиса в России опять подпрыгнул вверх.

Политическая экономия

Точное распределение риска в рамках экономической системы является политическим вопросом, выраженным в законе. Оно разное в разных странах и меняется со временем. В точных и сложных распределениях риска и иммунитета мы находим истоки современного рынка. Классические экономисты никогда не говорили об «экономике», но всегда о «политической экономии». Следовательно, наибольший системный риск является не экономической концепцией, а носит политический характер. Системный риск возникает, когда кажется, что политическая и правовая защита для данного хозяйствующего субъекта, и, в частности, для членов экономической элиты, была использована для подрыва системы. Иными словами, кризис происходит, когда экономическая элита использовала распределение закона риска для собственного обогащения, подрывая, таким образом, благосостояние нации, т. е. кризис происходит, когда кажется, что финансовая элита использовала политико-правовые структуры для собственного обогащения посредством систематического неосторожного поведения в то время, как те, кто вел себя благоразумно, не пострадал, а политическая элита, по видимому, не предприняла меры по защите жертв (Fridman 2011).

В современной государственной корпорации акционеры – владельцы корпорации – редко осуществляют контроль за управлением. Технически управление от имени акционеров контролирует совет директоров. Кризис 2008 г. продемонстрировал, как такое поведение обесценило стоимость предпринимательства для акционеров, в то время как сотрудники корпорации обогатились. В этом случае защита, предоставляемая акционерам корпорации, была обращена против них, они были вынуждены платить за рискованные действия своих сотрудников – менеджеров, чьи интересы не были согласованы с интересами акционеров. Руководители во многих случаях лично для себя воспользовались системой компенсации за действия, враждебные интересам акционеров. Наступивший у нас кризис можно назвать политическим, а не экономическим по двум причинам. Во-первых, кризис качественно вышел за пределы границ циклических событий. Во-вторых, кризис коренится в политико-правовых определениях распростра-

нения корпоративных рисков и юридических определений отношения между менеджментом и акционерами. Проблема заключается не в рынке, а в политической системе, которая создала ограниченную ответственность и господствует в ней (Fridman 2011).

Финансовая паника не обязательно влечет за собой политический кризис. К политическому кризису, как представляется, неизбежно приведет такая финансовая паника, которая может оказаться результатом сознательного манипулирования финансовой элитой распределением риска в соответствии с законом, даже если акционеры и широкая общественность не пострадала. Настоящий кризис корнями уходит в действия не мелких банков города или страны третьего мира, а в поведение глобальной финансовой элиты, которая воспользовалась правом для собственного обогащения, а не для удовлетворения интересов акционеров и клиентов компаний. Это политический кризис. Политическая элита отвечает за корпоративные элиты уникальным образом: корпорация была политическим изобретением, поэтому, по определению, ее поведение зависит от политической системы. Однако в более глубоком смысле кризис является следствием действия политических и корпоративных элит, в результате их бездействия или получения комиссии они выступали вместе сознательно. В некотором смысле не имеет значения, как это произошло. Существует мнение, что именно так произошло и это является источником кризиса. Это приводит к политическому кризису, который, в свою очередь, преобразуется в нападки на экономическую систему (Fridman 2011).

Экономический кризис и правила международной игры

Экономический кризис в корне перевернул соотношение сил и изменил правила международной игры. В самом деле, экономический кризис стал наиболее серьезным эпизодом рецессии за последние 70 лет. Несмотря на то, что нынешний кризис оказался менее суровым, чем депрессия 1930-х годов, в бюджетном и денежном измерениях его продолжительность сопоставима – ведь для установления нового экономического баланса потребуется как минимум десятилетие. К тому же на последствия кризиса накладываются такие проблемы, как изменение или устойчивое развитие климата.

Итак, стали очевидными первые масштабные стратегические последствия. В первую очередь это ускорение движения Китая к статусу великой державы. После того, как в 2009 г. эта страна стала первым экспортером в мире и крупнейшим мировым автомобильным рынком, в 2011 г. она обогнала Японию, став второй в мире экономической державой и второй по военным расходам. Они, конечно же, еще очень далеки от таковых в США, однако превышают расходы Великобритании, Франции, России. Китай ста-

новится также лидером по потреблению энергии и минерального сырья в мире (Heisbourg 2010).

Теперь Китай должен определиться, как он будет вести себя на международной арене: станет ли он прежде всего новой Поднебесной, перед которой не только промышленно развитые, но и развивающиеся страны должны склониться в денежном или стратегическом поклоне? Сделает ли он ставку «против Запада», как это произошло в сотрудничестве с Индией и Бразилией на климатическом саммите в Копенгагене? Или он утвердится с помощью эффективного многостороннего подхода, как это делалось бок о бок с развитыми и развивающимися странами на саммитах стран «большой двадцатки» во время труднейших моментов кризиса в 2008–2009 гг.? Поддастся ли Китай искушению создать «большую двойку» с США? Будет ли китайское правительство придерживаться ленинизма или демократии? Шовинизма или интернационализма? Наконец, это наступление по-настоящему многополярного мира, в котором развивающиеся страны ведут себя на равных с постоянными членами Совбеза ООН. Подобная эволюция, которая стала заметной в экономическом плане еще до кризиса, отныне выражается в стратегическом плане: Индия и Бразилия фигурируют в десятке стран с крупнейшими бюджетами на оборону (за ними следует Южная Корея и Саудовская Аравия). Оттеснив Италию и Испанию, в ближайшее время эти страны по военным расходам догонят Германию и будут соперничать с Францией и Великобританией (Heisbourg 2010).

Развивающиеся страны с невысоким уровнем долга и ростом ВВП порядка 5–10% также выходят из кризиса стратегическими победителями. Проявляется, наконец, как факт масштабное стратегическое ослабление «стран-наследниц» промышленной революции: Северной Америки, Европы, Японии. Каждая из этих территорий имеет существенные задолженности. Ежегодная необходимость государственного финансирования «стран-наследниц» отныне составляет порядка 6% мирового ВВП, что в два раза больше, чем до кризиса. Эта ситуация приведет к стратегическим последствиям, которые со временем проявятся еще отчетливее. Таким образом, сложности с государственными расходами негативно отражаются и на военном бюджете – и это при том, что развивающиеся государства тратят все также больше. Наконец, те силы, которые наши политики смогут бросить на решение внешнеполитических и оборонных проблем, будут ограничены внутренними потребностями. В конце концов, и это самое важное, наши страны сейчас пребывают не в лучшем положении для обеспечения морального и политического движения в отношении «трансверсальных» вызовов планеты, то есть устойчивого развития или изменения климата (Heisbourg 2010).

Теперь такие страны, как Китай и Индия, договорятся и откажут западным странам в их требованиях касательно выбросов «парниковых» газов. Они отвергнут любое обязательное для исполнения требование, но при этом вложат деньги в экологичные технологии, таким образом найдя новые пути развития по сравнению с безденежным и неповоротливым Западом. Во время обострения кризиса формат «большой двадцатки» явил собой эффективную и яркую форму мирового управления. Тогда аналогичные сложности испытывали все страны, развитые и развивающиеся. Эти времена прошли: в «большой двадцатке», в которой скоро будет председательствовать Франция, заметны различия экономических интересов развивающихся стран, которые в результате кризиса только окрепли, и ослабших развитых стран. Эта тенденция отныне отразится и в стратегическом плане. Мы возвращаемся к вопросу, который определил Европу с 1871 г., а именно, к статусу Германии в Европе. Во время настоящего кризиса стало очевидным, что Германия – это явно экономический центр силы тяжести в Европе, а также то, что экономические и политические проблемы для всех одни и те же. Если Германия с чем-то не соглашается, ничто не может быть сделано, а если пожелает, кое-что будет сделано. Германия обладает в Европе огромной властью, даже несмотря на то, что это ограничено в значительной степени экономическими вопросами. Тот факт, что Германия является блоком и мотором Европы, в течение долгого времени делало Германию центральной проблемой Европы. Если Германия – это ключевое лицо, принимающее решения в Европе, то она же определяет любую политику в кризис, которую в целом предпринимает Европа (Heisbourg 2010).

Религия

Из-за общего экономического кризиса в бизнес-отношениях выросло недоверие к другим участникам рынка. Год назад руководителю строительного предприятия было достаточно устно договориться с заказчиком по поводу объема работ, как сразу же начиналась подготовка документации и заказывались материалы. Теперь, даже хорошо знакомые друг с другом участники сделки, не предпринимают никаких действий до подписания договора. Похожие отношения наблюдаются и в общественном, и частном секторе, в общественной жизни. Тенденции падения морали вызывают беспокойство, так как кризис пройдет, а духовное падение будет иметь долговременные последствия. Не случайно энциклика Папы „*Spe salvi*“ появилась после того, как проявились первые признаки мировой экономической рецессии. Этот документ поощряет не терять надежды даже в самых тяжелых жизненных ситуациях. Новая, 7-я энциклика Бенедикта XVI „*Caritas in veritate*“ (рус. *Любовь в правде*) посвящена социальным и экономическим вопросам и не является только внутренним делом Церкви: она предназначена

для широкой общественности, предприятий бизнеса, исполнителей сложных экономических и политических процессов. Выражается надежда, что выбирающиеся из сложностей поймут выраженную в названии энциклики мысль: любовь без правды погружается в сентиментальность, а правда без любви выглядит просто ужасно. Создаваемое благосостояние должно охватить всего человека, включая его личное достоинство, культурные, духовные и религиозные плоскости, а не ограничиваться удовлетворением лишь физиологических потребностей. Выбрав для энциклики наименование «Любовь в правде», Папа римский очень хочет, чтобы проявления взаимопомощи и любви были явными и в экономических взаимоотношениях, которые окончательно теряют человеческий образ. Без солидарной и основанной на взаимном доверии деятельности даже рынок не может выполнять своих функций. Прогресс не может оцениваться лишь технологическими достижениями, истинный прогресс охватывает и ценностные элементы – любовь и правду (Jurevičius 2009).

Безработица

Установлено определенное среднее значение уровня безработицы, при котором волноваться не следует. Обычно оно достигает 6–8%, и это самое идеальное положение на рынке труда. Значительное снижение или повышение уровня безработицы служит признаком разбалансированного рынка труда. Натуральная безработица составляет примерно 3,5%. Доказано, что в любом обществе существует примерно одинаковое число тунеядцев, которые, даже имея предложения по работе, выбирают безработицу и определенную поддержку государства. «Здоровая» безработица получается путем добавления к упомянутым 3,5% ещё около 3%. Всё, что находится выше или ниже данной границы, вызывает озабоченность. Например, если уровень безработицы очень низкий, такой, какой был у нас три года назад и не составлял 4%, приходится сталкиваться с рынком работника: тот диктует условия, работодатели не могут выбрать нужного работника и вынуждены безосновательно поднимать заработную плату. Рядовые менеджеры начинают ездить на новых автомобилях «Мерседес». Такое положение неблагоприятно для рынка. Противоположное явление происходит, когда безработица перешагивает границу в 8–9%. Возникает так называемый рынок работодателя. Условия диктуют работодатели, а работники, желая получить работу, вынуждены соглашаться даже с самыми неблагоприятными условиями. Между работниками начинается нездоровая конкуренция (Andrejauskas 2010).

Лауреат Нобелевской премии за 2010 г. за достижения в области экономики Д. Мортенсен подчеркивает, что масштаб безработицы определяет и корреляция между средней заработной платой и пособием по безработице.

Если по сравнению с пособием по безработице зарплаты большие, уровень безработицы имеет тенденцию снижаться. Если разница небольшая, безработица растёт. В таком случае, как это видно и на примере Литвы, у безработного меньше мотиваций для поиска работы, так как он получает мало отличающееся от минимальной заработной платы пособие по безработице (Janužytė 2010).

К увеличению безработицы в Восточной и Центральной Европе прилагают руки и страны Западной Европы. С сентября 2008 г. тысячи организаций Западной Европы уволили миллионы работников. Оставшиеся без основного источника существования эмигранты стали возвращаться домой, таким образом, ещё более увеличивая уровень безработицы в Восточной и Центральной Европе.

В мире все более распространяется современное понимание общественных работ, согласно которому работники могут выполнять общественные работы и по своей квалификации. Литва не является исключением. В 2011 г. был принят закон о Поддержке занятости, который определяет такое понятие общественных работ.

Традиции

Наибольшее различие между экономиками Канады и США заключается в обременении как жителей, так и правительства доставшимся им долгом. Несмотря на то, что в обеих странах действует та же модель свободной экономики, канадцы не поддались массовому кредитному буму и остались верны традиции – чаще брать жильё в аренду, нежели приобретать его, в отличие от американцев, которым хотелось жить не по доходам и обязательно в собственном доме, пусть и принадлежащем банку, а теперь продающемся с аукциона. Поэтому в настоящее время 49% американцев – должники банков, уже потеряли жильё, за которое они не способны выплачивать, или с большим трудом тянут бремя кредита. В Канаде должников 29%, и лишь половина из них брала ссуду на приобретение недвижимости. При таких обстоятельствах у американцев нет никаких возможностей увеличить потребление и расточительствовать, в то время как канадцы, наоборот, с каждым месяцем тратят всё больше денег. А с появлением спроса возрождается предложение, уменьшается безработица и увеличивается сбор налогов (Janužytė 2009).

Безопасность

Литовцы всё больше начинают ценить постоянную, а не лучше оплачиваемую работу. Безопасность в настоящее время оказывает на качество жизни большее влияние, чем имущественное благополучие.

Большинство мужчин в Литве считают, что они несут ответственность за материальное благополучие семьи. Присваивающий себе образ истинного мужчины, такой глава семьи не знает ничего другого, кроме ответственности зарабатывать всё больше денег, погружается в работу и забывает о том, что ответственность – это не только материальный груз, но и предоставление душевного комфорта и безопасности близким. Сможет ли мужчина обеспечить безопасность для других, если ему самому не хватает безопасности? И какой может быть безопасность, если утверждается, что мужчина должен содержать семью? Мужчина – это постоянно уставший и злой человек? Стоит ли вынуждать мужчин быть грозными воинами не на поле боя, а в своих семьях или просто в обществе? Возможно, тогда будет меньше псевдо-железных мужчин, делающих несчастными своих близких, а самих себя, в конце концов, усаживающих в инвалидную коляску (Milašiūnas 2010).

Культура

Существует множество организационных культур, соответствующих конкретным производственным областям и сферам человеческой деятельности. Рютингер выделяет 4 типа организационных культур предпринимательства. По его мнению, два основных фактора оказывают на организационную культуру большое косвенное влияние: риски (насколько одни или другие решения и конкретные действия являются объективно рискованными и насколько лишь выглядят такими с субъективной точки зрения); обратная связь (насколько быстро выясняется правильность или ошибочность принятого решения). В соответствии с этими двумя критериями выделяются 4 типа организационных культур: торговая, выгодных сделок (спекулятивная), административная и инвестиционная культуры. Деятельность предприятий строительного предпринимательства ориентирована на будущее. Несмотря на большой риск, строительные предприятия инвестируют в проекты большие деньги, о крахе или успешной реализации которых долгое время не получают от рынка никакой информации (Pruskus 2002).

Во время кризиса организационная культура предприятия оказывает влияние на эффективность предприятия. Согласно Montana, Charnov (2008), ценности организационной культуры оказывают влияние на используемые в корпорации этические стандарты и поведение руководителей. На организационную культуру предприятия могут оказывать влияние вновь принятые работники. Например, прибытие на место работы нового руководителя проекта, обладающего специфическими знаниями и чертами поведения, необходимыми для решения связанных с кризисом проблем, может оказать влияние на культуру организации в целом.

Поиск жилья или ссуды с использованием сети интернета экономит время потребителя. Покупатели недвижимости, ведущие поиск в сети интер-

нета, могут просмотреть значительно больше потенциальных объектов, чем потребители, пользующиеся услугами обычного агента. Кроме того, распространившиеся интернет-услуги в сфере недвижимости должны оказать влияние на применяемый стандартный для развитых стран комиссионный тариф (6%), т. е. плату, которая в большей мере связана с культурой и традициями, чем обоснована логикой рынка. Агенты предоставляют ценные услуги, и большинство покупателей и продавцов всегда отдают первенство агенту, который предлагает весь пакет услуг. Однако клиенты, а не агент, должны решать, какие услуги приобрести.

Любое предприятие, принявшее решение инвестировать средства в другой стране, должно оценить социально-культурные особенности страны и не наделать ошибок, подобных тем, какие наделала в 1990-х годах в Болгарии компания «Ровер» („Rover“). Менеджеры предприятия не уделили должного внимания тому, что в сознании чиновников и общественности Болгарии глубокий след оставила коммунистическая идеология, просуществовавшая на протяжении нескольких десятилетий (Elenkov, Fileva 2006).

Просветительство

Лауреат Нобелевской премии за 2010 г. за достижения в области экономики Д. Мортенсен вывел теорию о влиянии разнообразия профессий на безработицу, особенно в период кризиса. Своими расчетами он доказал, что чем больше на рынке специалистов в различных областях, тем больше снижаются шансы найти работу при уменьшении в период кризиса предложений рабочих мест и увеличении количества безработных, если на рынке много безработных различных профессий, квалификация которых, возможно, не будет соответствовать потребностям нескольких имеющихся свободных рабочих мест. В таком случае увеличивается вероятность того, что хотя на рынке и много безработных, они не заполняют все свободные места. Аналитики „Financial Times“ представили другой пример. Скажем, в период подъема многие находят работу в строительном секторе (так случилось и в Литве). С наступлением кризиса они теряют работу и не могут найти новую, так как строители не требуются, а у людей нет другой профессии и опыта, так как в период подъема они приобрели (если вообще приобрели) узкую профессию строителя, а не более широкую специальность, например, инженера, которая в период кризиса позволяет искать работу и в других областях. Сложная схема поиска работы определяет тот факт, что люди не знают потребностей рынка труда и поэтому инвестируют в приобретение не общих, а специфических знаний, что в дальнейшем мешает им найти какую-либо работу. Поэтому было предложено уменьшать число профессий (Janužytė 2010).

Этика

Говоря об экономической или финансовой этике, мы не обязательно говорим о нарушениях закона. Крах Уолл-стрита не обязательно будет связан с предъявлением официальных обвинений и привлечением к уголовной ответственности руководителей какого-либо предприятия. Этика в значительно большей степени связана с постановлениями и качеством принятия решений. Становится очевидным, что этики очень не хватало, имея в виду нынешний экономический кризис (Longstaff 2008). В данном контексте этические вопросы приобретают всё большее значение, например, как теории этики могут помочь рынкам работать эффективнее, честнее и, в конце концов, безопаснее.

При углублении кризиса предпринимательство в секторе строительства и недвижимости утрачивает свои моральные устои. Одним из примеров может служить умышленное банкротство. Некоторые строители публично заявляют о том, что из-за кризиса испытывают большие трудности, поэтому не могут рассчитаться с банками, субподрядчиками, поставщиками. А сами в это время большую часть имеющихся средств переводят во вновь учрежденное предприятие. Эта проблема характерна не только для Литвы. Во всей Европе борются с так называемым синдромом Феникса (Phoenix syndrome 2009).

Каково значение этики наряду с такими предметами, как планирование и организация строительного бизнеса, финансовый анализ и многими прочими. Во-первых, ошибки этики могут разрушить карьеру значительно быстрее и радикальнее, чем правовые и бухгалтерские ошибки. Плохой имидж – один из опаснейших факторов для предпринимательства. Плохой, отрицательный имидж непосредственно влияет на прибыль предприятия, масштаб продаж, мораль персонала, управление предприятием и прочие связанные с ним факторы. В США сложился довольно интересный взгляд на этот вопрос: нарушило ли нарушившее закон лицо нормы этики (в США действует англосаксонская, иначе называемая прецедентной правовая система, по которой право создают суды, взаимоотношения ограничены нормами, установленными принимающей законы властью). Считается, что соблюдающий требования законов человек не обязательно является чутким и нравственным, и, наоборот, если по закону что-либо делать не допускается, то это совершенно не означает, что с точки зрения морали этого делать нельзя. Бесконечное количество сделок не заключается не по той причине, что не соблюдается закон, а из-за того, что не сдерживается данное слово (т. е. не соблюдается моральный принцип), если это не закрепляется законодательством (Paulavičiūtė 2004).

Ожидания

Очень серьёзные академические экономисты последовательно защищают сложившееся мнение о том, что средствами денежной политики с пузырями сделать ничего нельзя. Если на рынке преобладают ожидания того, что какое-либо имущество резко подорожает, то даже значительное повышение официальных процентов может не повлиять на возникновение пузыря, однако такая попытка может отрицательно сказаться на несвязанных с пузырем хозяйственных секторах. Финансовые рынки сами по себе склонны к возникновению пузырей (Kuodis 2008).

Ожидания и настроения жителей в большей части определяют возможности управления кризисом. Средства массовой информации, уделяя много внимания отрицательным сторонам кризиса, косвенно побуждают жителей делать накопления на черный день. В результате снижается потребление, кризис ещё более углубляется. Поэтому в последнее время заметна тенденция, когда руководители крупнейших развитых мировых стран демонстрируют излишний оптимизм. Кризис становится как бы болезнью, которую можно себе внушить. Например, давно известно, что если хороший врач с серьезным видом скажет больному, что сейчас ему введут очень сильное лекарство, которое должно вылечить пациента, а в вену введут просто чистую воду, то немалая часть больных выздоравливает.

Социальный кризис

Пятнадцати действующим в штате Мичиган университетам грозит банкротство, а штат ничем не может им помочь. Кроме того, будучи губернатором штата Калифорния Арнольд Шварценеггер обещал вообще не выделять финансирования для школ, а это первый случай в истории штата, когда предоставляющие начальное образование учреждения сами должны себя содержать. Из-за таких жестких шагов в большинстве штатов уже начались разговоры не только об экономическом, но и о социальном кризисе (Janužytė 2010).

Политика и администрирование

В последнее время ведется все больше разговоров о теневых аспектах государств: теневой экономике, теневом правительстве и т. д. Многие политики в мире постоянно упоминают о том, что большие корпорации и банки в малых странах всё чаще берут на себя роль теневого правительства. Это явление в последнее время замечено и в банковском секторе. Поэтому Германия и Франция стремятся регулировать банковский сектор. Большие корпорации параллельно финансируют основные политические партии, а партии, попав во власть, стараются принять благоприятные для спонсоров законы.

Воспользуемся прекрасной возможностью освободиться от ставшего публичным бюрократического аппарата и ответить себе на вопросы, чего мы хотим от власти и что позволяем ей делать, а какие права она незаметно «приватизировала». Может быть следует освободиться от лишних функций государства и тогда не придется ломать голову по поводу несбалансированного государственного бюджета? Не слишком ли много регламентов, справок, разрешений, необходимых даже, если захочешь срубить засохшее дерево у себя во дворе, которое когда-то сам же и посадил (Chomentauskas 2009).

Математические методы

В целях наиболее успешного сбора налогов в Литве применяются различные методы. Например, налоговая инспекция по платежам прошлого года осуществляет прогноз будущих взносов налогоплательщиков. Ежемесячно проводится анализ, особое внимание уделяется крупным предприятиям. Если прогнозируемая сумма не поступает, то выясняется, что произошло. Также анализируются заключенные между организациями сделки, чтобы через них не было попыток снижения прибыли и подлежащих уплате налогов. Анализируются вновь появившиеся экспортеры, так как для экспортируемых товаров применяется нулевой тариф НДС, однако они продаются на базах или без учета кассового аппарата.

Постоянное приспособление к изменяющимся условиям

Тот факт, что одна третья часть из указанных в списке 500 успешных предприятий за 1970 г. не появилась в аналогичном списке за 1983 г., свидетельствует о том, что неспособность приспособиться к изменяющимся условиям, нерешительность и метания приводят организации к гибели. Активность продлевает не только жизнь людей, но и существование организаций. Так, 66% организаций, которым грозило разорение, остались существовать, спустя более чем десятилетие, так как они изменялись и обучались (Montuori 2000).

Выводы

Стратегии управления кризисом в успешном секторе строительства и недвижимости должны быть согласованы с экономическими, политическими, правовыми, технологическими, техническими, организационными, менеджментскими, институциональными, социальными, культурными, этическими, психологическими, просветительскими, природоохранными, доверительными и другими аспектами. Можно применять широкий спектр стратегий, не забывая о том, что палитру оказывающих влияние факторов

образует и относительная важность, придаваемая одному или другому фактору, а в целом выбор стратегии будет зависеть от местных условий.

Поэтому нельзя просто скопировать наилучшую стратегию управления кризисом в секторе строительства и недвижимости, которая применялась в какой-либо конкретной стране. Стратегии следует выбирать лишь для реальной экономической, социальной, политической, правовой и временной ситуации конкретного государства. Единой гармоничной стратегии управления кризисом в секторе строительства и недвижимости, приемлемой для любого общества и (или) применяемой во всех странах, не существует.

6.4.4. Трансформационное обучение и изменение поведения. Почему так сложно внедрять необходимые антикризисные новшества?

Поняв и осознав преимущества и недостатки своей каждодневной деятельности, работники организаций могут начать процесс ее рационализации (Рис. 6.7), чтобы их каждодневная деятельность соответствовала имеющимся у них знаниям о лучшем мировом опыте (организационном, менеджментском, техническом, экономическом, правовом, социальном, культурном, этическом, психологическом и др.).

Если результаты каждодневной деятельности работников недостаточно удовлетворительны, им следует изменить свои действия для того, чтобы

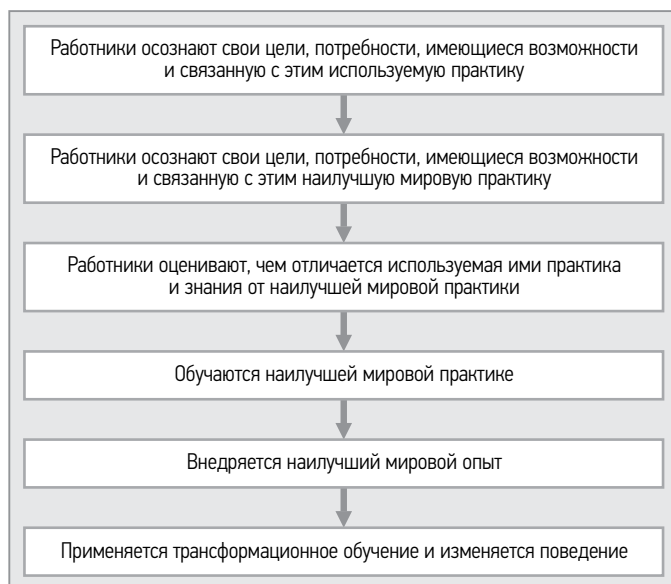


Рис. 6.7. Трансформационное обучение и изменение мышления и практического поведения

повлиять на результат. Однако, если работники не способны заметить характерных недостатков, ведущих к результату, то, по всей вероятности, проблемы останутся прежними. Во время трансформационного обучения ставятся цели изменить основные шаблоны мышления и поведения работников с учетом приобретенных ими знаний о наилучшем мировом опыте. Во время такого обучения работники должны осознать, какие повторяющиеся цели, потребности и возможности определяли их мышление и практическое поведение. Им необходимо изменить способ своего мышления для того, чтобы ослабить свою защитную позицию и стать более открытыми и сознательными. Кризис – это благоприятный период для изменения своего мышления и практического поведения.

Обучаться должны не только работники, но и руководители. Между практической деятельностью руководителей и их способностью обучаться существует довольно тесная связь. Руководители, которые успешно прошли путь от хорошей практики обучения до процесса ее внедрения в жизнь, могут взять на себя большую ответственность и лучше реагируют на окружающую их внутреннюю и внешнюю среду. Они способны проверить потенциальные идеи и решения и создают альтернативы, как вести себя с ожидаемыми результатами. Руководители помогают работникам поверить в свои силы, а это вдохновляет на принятие решений.

Blackman, Henderson (2001) утверждают, что если на предприятиях укоренился определённый порядок, то внести какие-либо изменения оказывается очень трудно. Обычный порядок имеет свойство с годами укореняться, поэтому работникам трудно что-либо изменить в традиционной деятельности предприятия. Walsh, Ungson (1991) доказывают, что очень трудно стереть память предприятия, так как это традиционный результат многократного действия (он может быть положительным и эффективным или нет). Blackman, Henderson (2001) отмечают аутореферентную природу процессов обучения как препятствие к обучению: организация принимает решения, что по ее мнению ей необходимо знать, заранее устанавливая, к каким знаниям должны стремиться работники, а это означает, что все поступающие на предприятие знания фильтруются.

В бизнес-организациях (и не только) обычный, установившийся порядок, процедуры, фильтры поступающих знаний и традиции укоренились настолько, что изменить их или трансформировать на основании достижений лучшей мировой практики довольно сложно. То же самое можно сказать и о рациональном адаптировании организации к внешнему кризисному микро- и макроокружению. В одной из организаций в Великобритании, в которой работало 2800 человек, было проведено исследование, для которого были отобраны 12 стажеров. Первичный опрос показал, что все работники хотели бы принимать участие в процессе внедрения новинок для того, чтобы

улучшить результаты своей работы. Все участники указали, что внедрить новинки на своём рабочем месте им не удалось. При попытке изменить установившийся порядок они ощущали, что их положение на рабочем месте становилось шатким. Сомневающиеся в необходимости традиционных процедур более молодые работники подвергались запугиванию, и руководители отмечали их как возмутителей спокойствия. Это позволяло руководству контролировать то, как выполняется работа, и уменьшать возможности появления нежелательных для него изменений (Chowdhry, Goyal 2000).

Наверное, самое тяжелое для организаций – это изменить свой взгляд на традиционно выполняемые действия. Как утверждают Blackman, Henderson (2001), как отдельному индивиду, так и всей организации трудно избавиться от натуральных механизмов самозащиты, изменить рутинную практику и внедрить изменения. В результате проведенных исследований были установлены основные факторы, блокирующие изменения, среди них и опасение руководителей, что будет брошен вызов их власти, и боязнь работников, что после того, как они поделятся информацией, потеряют своё положение (Blackman, Henderson 2001). На основании сказанного можно сделать вывод о том, что важнейшим барьером для внедрения новшеств является поведение руководителей и осознание возможных последствий. Руководители склонны к сохранению созданной зоны комфорта. Трансформационное обучение (приобретение новых способов технологического, социального, психологического, культурного, этического и иного поведения, обучение лучшему пониманию, способам взаимодействия с микро- и макроокружением) и изменение поведения можно трактовать как изменяемое относительное понимание микро- и макроокружения, в котором они действуют, а это может ухудшить экономическое и этическое положение руководителя, его социальный статус и уменьшить зону психологического комфорта. Пытаясь избежать такого потрясения, заинтересованные группы, привыкшие к традиционному, привычному, установившемуся порядку, стараются противодействовать грядущим новшествам и создают вокруг себя зону комфорта. Зона комфорта определяет группу по способу поведения, которое не вызывает у лица беспокойства (экономическое, правовое, социальное, моральное, психологическое и т. д.). Зона комфорта – это определенные стереотипы мышления, поощряющие создание и использование психологических ограничений, которые создают чувство безопасности (зачастую необоснованное). Например, и в случае кризиса лицо, на определенном жизненном этапе создавшее зону комфорта, будет стремиться остаться в этой зоне и не переходить её границ. Желая переступить границу зоны комфорта, он должен будет экспериментировать с новым и иным поведением и в результате столкнуться с новым для него и непривычным воздействием микро- и макроокружения. По мнению Bardwick (1995), гра-

ницы зоны комфорта могут определять окостеневшее внутреннее духовное состояние, а также для зоны комфорта можно применить такие термины, как негибкость, границы или стены, или привычка, или даже подлежащее осуждению поведение.

6.5. Этническо-религиозная мотивация и эффективность экономики. Мораль, культура и кризис

В разные исторические периоды религиозные группы, стремясь повлиять на экономическое положение и поведение своих последователей, сталкивались с дилеммой: с одной стороны, они были склонны считать бедность добродетелью. Например, в Библии утверждается: «Благословенны неимущие, ибо они получают в наследство землю», а буддисты возвышают нищего монаха, который путешествует налегке, не связывая себя с экономическими заботами, поэтому может легко погрузиться в (медитацию) созерцательную жизнь (Norkus 1997). В Древней Греции труд считался страданием, наложенным богами. В древнем Вавилоне полагали, что боги создали людей, чтобы те служили им и трудились вместо них. Томас Акуинас утверждает, что только необходимость заставила людей работать. Таким образом, высшие слои общества избегали трудиться и считали это постыдным делом (Čižas 2005).

С распространением в Европе протестантизма была взята под сомнение мораль богатых, и сформировалось мнение, что общество должно делиться богатством и отдавать его беднякам. Была выдвинута новая, по природе своей протестантская идея о том, что коммерция, материализм и индивидуальная деятельность имеют положительные качества. Под покровом христианства появились две конкурирующие между собой экономические философии, которые имели особенно важное значение для развития стран, обществ и наций. Как утверждают два противоположных взгляда – протестантский и католический, экономика страны (насколько она успешна, во что инвестирует и как действует) о ее культуре рассказывает гораздо больше, нежели многие думают. Как большая часть культуры и самобытности нации связана с религией, так же с религией связана и экономика. У стран с какой господствующей религий лучше экономические результаты? Почему в XVII в. отставали финансовые системы католических стран? Почему во второй половине XX в. в протестантских странах замечен относительный спад? Чем можно объяснить непреодолимую относительную бедность в мусульманских странах? Это фундаментальные вопросы, однако их редко обсуждают в статьях о предпринимательстве или финансовых изданиях (McWilliams 2005).

По всей вероятности, наибольший вклад в дискуссию о влиянии религии на экономику внесло исследование М. Вебера «Этика протестантизма и дух капитализма» (Weber 1905). По мнению Вебера, отдельные элементы западной жизни – наука (философия, теология, астрономия, геометрия, физика, естествознание, химия, историография, право), искусство (музыка, архитектура), а также образование, организация управления, политическая система, государственное устройство и т. д. – отличаются от тех, что существовали в одной или другой форме, в разное время, в известных не западных цивилизациях: Индии, Китае, Вавилоне, Египте, Античной Греции и Риме. Лишь на Западе разные области жизни были связаны с концепцией рациональности и на ней же основаны. То же самое можно сказать и о сфере экономики, точнее, об одной из наиболее значимых управляющих сил в современном мире – капитализме. Несмотря на то, что прибыль, богатство, достижение материальной выгоды существовали во все времена и во всем мире, понятие «реальный» капитализм Вебер связывал с рациональностью (Norkus 1997).

Вебер спрашивает, как исторически объяснить то, что в центре развития мирового капитализма – в XIV и XV вв. во Флоренции, которая в то время была крупным мировым рынком политических сил, денег и капитала – получение прибыли считалось этически сомнительным или только терпимым делом, а в мелкобуржуазной провинциальной Пенсильвании в XVIII в. – этически похвальным, даже необходимым образом жизни? Как объяснить, что в соседних колониях, из которых сформировались южные штаты США, дух капитализма был развит гораздо меньше, хотя эти колонии были основаны крупными капиталистами для деловых целей, а также то, что колонии Новой Англии были созданы из религиозных соображений проповедниками и выпускниками школ вместе с мелкими буржуа, ремесленниками и крестьянами (Čižas 2005)?

Согласно Веберу, ситуация в странах, исповедующих протестантизм (Англии, Голландии, Германии), начинает радикально меняться с появлением лютеранства и кальвинизма – труд и стремление к прибыли уже не считаются зазорными или менее ценными, чем духовная деятельность. «Бог ясно объявил свою волю, что прославляют Его не безделье и наслаждение, а только деятельность» (Weber 1905). Если с кальвинистской точки зрения, согласно Веберу, Богом избранные имеют возможность зарабатывать, то они должны это делать, а каждый получающий прибыль полностью достоин этической поддержки (Weber 1905). Понятно, что такой акцент на призвание, способствовал формированию не только аскетической трудовой этики, но и надежности, и честности трудящихся – так формировался новый образ жизни, происходила переоценка социально-экономических ценностей (Širvys 2008).

Пытаясь объяснить связь между экономикой и религией, лучше всего начать с Галилея. Он не был святым и любил «погулять», но именно он стал родоначальником экспериментальной науки, отличался острейшим умом среди своих современников, прекрасно дискутировал и спорил без пренебрежения к оппонентам. В 1663 г. Ватикан за ересь осудил его на смерть. Обвинение Ватикана к Галилею звучало так: «Мнение, что солнце является центром мира и не движется, является абсурдным, философски ложным и формально еретическим, так как очевидно противоречит Священному Писанию». Главной ошибкой Галилея было не столкновение с Ватиканом, а выбранный им способ. Фатальной ошибкой было то, что он свои еретические взгляды опубликовал на итальянском языке, а не на латинском. Одним махом он не только отделил свои взгляды от Церкви, но и распространил их в обществе. Не сама ересь, а ее популяризация была большим грехом, так как это могло принести значительно больше вреда репутации Папы. Все же, в конце концов, Галилей отрекся от своего мнения, но перед кончиной сказал: «*Errare, si mouve*» («И все-таки она вертится»). Обвинение Галилея привело к массовой миграции ученых (особенно астрономов и математиков) на север – если не физически, то духовно. В 1670 г. один французский священник, будучи в Амстердаме, написал о парадигме Галилея: «Они все здесь из-за нее». С того времени вызов был брошен. В протестантских странах по-существу были приняты научные открытия. Беженцам было разрешено возвращаться среди своих, поощрялась торговля и дискуссии и прежде всего заботливо прививался индивидуализм (McWilliams 2005).

Согласно Веберу, работа по призванию – это лучшая дисциплина. Труд – это не только отличная профилактика против похотливого, аморального образа жизни, но и наилучший способ прославлять Бога. Время становится бесконечно ценным. Личность должна избегать пустых разговоров, непродуктивных развлечений или спать дольше, чем необходимо, чтобы как можно больше времени осталось для труда (Norkus 1997).

Таким образом, была возможность смело принять физику Ньютона и быть хорошим отступником. Такая терпимость (но не поощрение) к неуважению, сомнениям и исследованиям дала возможность процветать новаторству. Новаторство дало возможность разбогатеть купцам-протестантам, и это пропитало все общество. Один французский граф пришел к следующему выводу: англичане богаты, потому что производят вещи не для богачей, а для народа. Торговля развивалась во всем протестантском мире. Коммерцию и стремление к торговле и богатству защищали 39 догм англиканской церкви, которые предоставили твердую теологическую основу для учета полученной прибыли и убытков. В то же время католический мир направился в другую сторону. Желание церкви контролировать и боязнь научных исследований, а также альянс с аристократией означали, что

благополучие и дальше зависело от права собственности на землю (а не от торговли). Чем крепче центральная власть, тем меньше вероятность, что купцы будут искать инноваций, и тем больше вероятность, что сформируется коррумпированная система лицензионной торговли и устоявшейся клиентуры (McWilliams 2005).

Традиционные и исторически подтвержденные принципы протестантов: трудолюбие, честность, бережливость и другие – могут быть хорошим примером, стремясь к которому будет возможно создание более гуманных отношений друг с другом и достижение стабильного и долговременного роста экономики. Реформация возродила библейское понимание труда, Лютер и Кальвин были первыми, кто использовал понятие призвания человека к повседневному труду. Они обосновали утверждение, что и трудом можно прославлять Бога. Они и их последователи словом и делом показали, что труд (в то время отмеченный позором) был обоснован заповедями Закона Божьего. Реформация сформировала взгляд на светскую работу как на призвание или на достойное служение Богу и сделала получение прибыли морально оправданной этической нормой и даже целью, к которой нужно стремиться. До того времени она считалась неугодной Богу или, в лучшем случае, лишь допустимой деятельностью. Иначе говоря, получение прибыли было вызвано из этических тисков и значительно подняло планку моральных требований (Čižas 2005).

В качестве яркого примера остановимся на истории экономики США. Очевидно, что существовали огромные различия, начиная с того времени, как в Южную и Северную Америку прибыли первые испанцы и первые пуритане. В 1600 г. католическая испанская Мексика была в десять раз богаче Массачусетса. В 1800 г. она была уже в два раза беднее, а в 1900 г. отстала еще больше. Разницу в экономических результатах можно объяснить различием культурного и религиозного взгляда на торговлю, инновации, исследования и финансы. Первоначально имея слабую базу и более суровую среду обитания, переселенцы-протестанты идеями и торговлей превосходили, а с течением времени затмили конкистадоров Мексики, Техаса и Калифорнии (McWilliams 2005).

Во время дискуссий оппоненты Вебера критиковали его учение и выдвигали разные альтернативные концепции.

В первую очередь возникает вопрос: действительно ли этнически-религиозная мотивация является определяющим фактором для экономической деятельности? Другие исследователи выделили другие факторы, которые считали более приемлемыми: жажду наслаждаться жизнью, заботу о семье, требование работать на общее благо или на благополучие нации. Также считается, что втянутость в капиталистические спекуляции протестантов стимулировала начальная социальная ситуация. Вначале протестанты со-

ставляли религиозное меньшинство почти везде, кроме Женевы, а в некоторых странах и общинах они не допускались во властные структуры и к таким профессиям, как медицина и право. Куда еще можно было направить свою деятельность, как не в предпринимательство? В этом случае создавалась ситуация, аналогичная средневековой ситуации, когда евреи занялись кредитованием и распоряжением деньгами, тогда как христиане избегали такой деятельности, «марающей руки» или нарушающей церковные законы, направленные против ростовщичества (Norkus 1997).

В сороковых годах XX в. М. Вебер писал о рабочей этике протестантизма, и, хотя в то время это имело много общего с историей, время, по-существу, показало, что эта модель прогнозов поднимает много вопросов. Это связано с тем, что экономическая история Европы и Азии после 1945 г. – это начавшееся ослабление влияния экономической гегемонии протестантизма. В процессе роста состояний католиков Европы, в особенности Франции, Италии и католического юго-запада Германии в 1945–1985 гг., у традиционно могущественных протестантских стран, таких, как Голландия и особенно Великобритания, дела шли плохо. По теории М. Вебера удар в мировом контексте был нанесен появившимся в 90-е годы XX века в Юго-Восточной Азии конфуцианским капитализмом и долгосрочным торговым доминированием Японии. Пожалуй, самым важным в этой теократической дилемме является то, что оживление экономики католические народы получили за счет протестантизма, под этим понимаются традиционные условия торговли. Открыв себя идеям, торговле и иммиграции, они стали быстро развиваться. (McWilliams 2005).

В момент бума экономического развития люди стали иначе расценивать свою роль в экономике. Сформировалась идея, что благодаря инвестированию есть надежда заработать огромные деньги. Эта трансформация затронула не только мнение о конкретных видах инвестиционных стратегий – она поменяла сам механизм самооценки, на который опирается наше эго. Поменяла лицо трудовая этика протестантизма, на которую много лет опирался национальный дух. В сущности, нас перестали восхищать те, кто только много трудился. Подлинное уважение заслуживают лишь те, кто умеет толково вкладывать деньги. Именно это изменение самооценки и является фундаментальной причиной пузыря, а для того, чтобы выяснить причину, почему пузырь лопнул, может понадобиться очень много времени. Г. Акерлоф и Р. Крантон убедительно показали, что теоретикам от экономики следует понять, что, в принципе, особенно заботит людей; кто они такие и как их оценивают, а не то, что они едят или какую машину водят. Выбранный инвестором путь уже не является лишь способом достичь цели, это путь к самоцели. Кроме того, с последнего десятилетия XX в. все более распространяется мнение о том, что сильные мира сего также являются

толковыми инвесторами (Shiller 2008). Таким образом, люди, стремящиеся быть более уважаемыми, признанными, со всеми вытекающими отсюда последствиями, стараются стать успешными инвесторами и предпринимателями, хотя для этого у них может и не быть ни знаний, ни способностей, ни средств.

Тем не менее, в сфере морали (культуры) и без ошибок, допущенных в секторах экономики и политики, наглядно видно, что не было соответствующего смыслового и руководящего контекста, не было представлено общественности точного описания человеческой природы и предназначения, руководствуясь которыми отдельные индивиды и предприятия могли бы принять разумные экономические решения. Грубо говоря, ложные ценности и понятия о добродетели, губительные моральные привычки и ожидания, правила, ложная трактовка человеческой природы, в дополнение ко всему сопряженная с ложной оценкой морали и опыта, подготовили почву для самого крупного экономического кризиса и упадка со времен Великой депрессии и Второй мировой войны. Западный мир в настоящее время полностью захвачен стремлением к потреблению, развлечениям, удовольствиям и роскоши. Все это быстро распространяется и особенно выражается в индивидуальном характере. Индивидуалистическое потребительство в настоящее время уже охватило сферу культурной жизни, сформировалось убеждение, будто потребительский взгляд на жизнь гарантирует счастье, полноту жизни и даже является показателем успеха (Johnson 2009).

Опираясь на широко распространенное предположение, что большой дом – это ключ к счастью, люди покупают такие дома, за которые никогда не смогут расплатиться или которые для них слишком велики. Такое мышление довело многих людей и даже некоторые крупные банки до гибели. Рассчитывая, что новые вещи помогут им почувствовать себя счастливыми, люди покупают автомобили, одежду, оборудование для развлечений, организуют вечеринки, нередко расходуя средств больше, чем зарабатывают или будут в состоянии заработать в ближайшее время. Эта ложная, тем не менее особенно широко распространенная банальная мысль о возможности почувствовать себя счастливыми и приводит людей, а то и целые государства к банкротству. Слишком редко мы стремимся узнать, что на самом деле может гарантировать долговременное удовлетворение и благополучие. Следовательно, нам следует существенно изменить свои представления о ценностях и культуре и лишь тогда будем способны гарантировать лучшее содержание моральной (культурной) сферы современного общества (Johnson 2009).

Увеличение налогов, слишком низкая заработная плата или сокращаемые пенсии вызывают у людей гнетущее настроение, однако наибольшая опасность кроется в другом. Для большинства литовцев самая большая

проблема в том, что они свои надежды связывают лишь с материальным благополучием. Созданию иллюзий содействуют и безответственные средства массовой информации, возводящие материальное благосостояние до уровня главной цели жизни. Выход из создавшегося положения видится в одном: заботясь о материальном благе, не следует забывать о своем духовном здоровье. До тех пор, пока человек этого не поймет, он безнадежен. Верующим людям следует придерживаться Евангелия, и тогда любые кризисы можно будет пережить безболезненно (Argustas 2010).

6.6. Мировые потрясения

В понимании проблемы важным являются общемировые тенденции и исторические корни современного финансово-экономического кризиса. Для их анализа, глубокого понимания и прогноза ситуации важно иметь целостную картину развития мировой экономики за длительный период. В Таблице 6.2 представлены данные о длительности мировых кризисов, основных секторах потерь и уменьшении стоимости (Балина 2008).

Таблица 6.2. Аналитика, история мировых кризисов и паник за последние 200 лет (длительность мировых кризисов и основные секторы потерь, уменьшение стоимости) (Балина 2008)

Паники, кризисы и мировые депрессии	Даты кризиса	Продолжительность международного кризиса	Главная область потерь и краха в финансовом кризисе
Финансовый кризис, паника 1797 г.	1797–1800	3 года	Торговля и недвижимое имущество
Финансовый кризис, паника 1819 г.	1819–1824	5 лет	Банкротство банков
Финансовый кризис, паника 1837 г.	1837–1843	6 лет	Банкротство банков, крах валют
Финансовый кризис, паника 1857 г.	1857–1860	3 года	Железные дороги и недвижимое имущество
Финансовый кризис, паника 1873 г.	1873–1879	6 лет	Банкротство банков
Депрессия	1873–1896	23 года	Мировая депрессия, несмотря на огромный подъем экономики
Финансово-экономический кризис, паника 1893 г.	1893–1896	3 года	Железные дороги

Окончание таблицы 6.2

Паники, кризисы и мировые депрессии	Даты кризиса	Продолжительность международного кризиса	Главная область потерь и краха в финансовом кризисе
Кризис, паника 1907 г.	1907–1908	1 год	Банкротство банков, вызванное новыми финансовыми инструментами
Великая депрессия	1929–1939	10 лет	Глобальный мировой финансово-экономический кризис 1929 г. Полный крах фондовой биржи, банкротство банков, торговые войны
Паника, финансовый кризис 1937 г.	1937–1942	5 лет	Военные паники, Вторая мировая война, скандалы на Уолл-Стрит. фактически часть Великой депрессии
Нефтяной кризис 1973 г.	1973–1975	2 года	Повышение цен на нефть в четыре раза, инфляция
Кризис 1987 г. Спад 1990 г.	1987–1991	4 года	Долларовый кризис, торговля программами, неликвидность, недвижимое имущество
Кризис пузырей dot.com	2001–2003	2 года	Пузырь Dot.com, Sep 11, бухгалтерские скандалы
Международный финансовый кризис 2008–2009–2010	2008–2010	2 года	Недвижимое имущество, банкротство банков ... По отдельным позициям уменьшение стоимости на 60–95% по сравнению с докризисной ценой

6.6.1. Скандинавские потрясения

Скандинавские потрясения начала 1990-х годов были первыми системными кризисами в промышленно развитых странах с 1930-х годов, если не считать банковских проблем, непосредственно связанных со Второй мировой войной. Скандинавским кризисам предшествовал широко изученный кризис ссудосберегательных ассоциаций США, который не был подлинно общесистемным и охватывал подсектор в рамках крупного финансового рынка, успешно функционировавший в остальных отношениях. Таким образом, скандинавские банковские кризисы были полной неожиданностью. Как могли такие проблемы возникнуть в хорошо налаженных в остальном экономиках и финансовых системах с надлежащим управлением? Мы про-

должаем думать об этих кризисах, потому что скандинавские страны показали, как эффективно преодолевать такие кризисы. Скандинавские страны позволили миру извлечь важные уроки о необходимости активного участия государства в процессе урегулирования: именно государство (а не частный сектор) провело системную реструктуризацию, стремясь в максимальной степени привлекать собственников и инвесторов из частного сектора. Ответные меры в Скандинавии также продемонстрировали роль государства в защите стоимости активов банков, когда частные рынки активов обваливаются, а также методы привлечения специальных компаний по управлению активами и подразделений по урегулированию просроченных ссуд, которые должны принадлежать государству, если частные инвесторы отсутствуют, как это часто бывает во время системного кризиса. Такие органы могут защитить стоимость активов за счет тщательного управления и предотвращения убытков при вынужденной распродаже (Ingves, Lind 2008).

Особенности кризисов

Международные финансовые потрясения заставили многих людей, связанных с финансовыми рынками, пересмотреть давние представления о том, как работают рынки. Тем не менее, многое из случившегося мы уже наблюдали, хотя и в меньших масштабах. Каждый банковский кризис демонстрирует разное сочетание причин, однако основные составляющие всегда присутствуют, как они присутствовали в скандинавских странах. Это необоснованные банковские операции, недостаточная рыночная дисциплина, слабое банковское регулирование и надзор, недостаточные меры макроэкономической политики, связанные с финансовой либерализацией. Начавшись, финансовые кризисы следуют по общей траектории. Глубинные недостатки становятся очевидными. Толчком к возникновению острого кризиса служит конкретное событие. Кризис распространяется и усиливается. Принимаются меры по уменьшению последствий кризиса и его преодолению (Ingves, Lind 2008).

Глубинные недостатки: некоторые сходства

Исходной причиной большинства кризисов является необоснованное предоставление кредитов, часто связанных с недвижимостью, которое базируется на чрезмерно оптимистических оценках в сочетании с низкими ставками и макроэкономическими дисбалансами. Циклы в секторе недвижимости достаточно продолжительны, поэтому инвесторы и кредиторы, по видимому, игнорируют вероятность будущих спадов. Они недооценивают риск и предоставляют слишком большой объем кредита, тем самым поддерживая спекулятивные «пузыри». Ситуация часто усугубляется готовностью политиков, действующих из лучших побуждений, содействовать стро-

ительству жилья. Расширение и модернизация жилищного фонда являются весьма привлекательной целью. Государственные стимулы поддерживают спрос на жилье, особенно для менее кредитоспособных покупателей. До либерализации шведского кредитного рынка законодательство вынуждало банки выделять значительную часть своих ресурсов на финансирование жилья и другие проекты в сфере недвижимости. По ипотечным ссудам и инвестициям в жилье предоставлялись «де-факто» государственные гарантии, аналогичные гарантиям для гигантов ипотечного рынка США Fannie Mae и Freddie Mac. В шведском кризисе для спасения принадлежащих муниципалитетам компаний, владевших многоквартирными домами, государство было вынуждено потратить крупные суммы средств налогоплательщиков (Ingves, Lind 2008).

Иногда банковские группы, другие участники рынка и даже официальные органы не учитывают в достаточной мере последствий забалансовых и других возможных рисков. Например, в последнем кризисе финансовые и репутационные риски возникают в результате механизмов структурированного инвестирования (МСИ) и других кредитных инструментов, а также требований к банковской ликвидности в связи с забалансовыми обязательствами. В шведском кризисе финансовые компании играли роль, аналогичную МСИ. Эти компании регулировались в меньшей степени, чем банки, и приняли на себя многие из более рискованных ссуд. Когда финансовые компании столкнулись с проблемами ликвидности, банки обнаружили, что им необходимо было продолжать финансировать эти компании, с которыми они были фактически тесно связаны, хотя юридически эти компании были независимыми. Хотя финансовое страхование не было решающей проблемой в шведском кризисе, оно было общим компонентом во многих кризисах. Страховщики, по-видимому, в благополучные времена принимают на себя слишком много обязательств. В кризисной ситуации страховщики с высоким левериджем усугубляют общесистемную проблему. Накопление уязвимых мест иногда объясняется пробелами в финансовом регулировании и надзоре. Развитие финансовой системы, как правило, повышает эффективность финансового посредничества и обеспечивает более разнообразные услуги более высокого качества для клиентов. Однако оно также влечет за собой новые риски, которые участники рынка и представители официальных органов могут до конца не понимать. В случае Швеции не учитывалась в достаточной мере концентрация рисков при предоставлении сектору недвижимости чрезмерного объема кредитов. Кроме того, банки и официальные органы не отдавали себе отчета в потенциальной опасности предоставления инвалютных кредитов шведским заемщикам, доходы и активы которых выражались в национальной валюте. В текущем международ-

ном кризисе очевидно, что ни банки, ни органы регулирования полностью не учли последствий модели первоначального кредитования и последующей продажи кредитов и, в частности, использования МСИ и других фондов, основанных на производных инструментах (Ingves, Lind 2008).

Некоторые важнейшие различия

Кризис ссудо-сберегательных ассоциаций в США был связан в основном с коммерческой недвижимостью, шведский кризис касался определенного сочетания коммерческой и жилой недвижимости; сегодняшний кризис непервоклассных ипотек связан в основном с жильем. Однако между текущим кризисом и кризисом в Швеции существует фундаментальное различие, которое состоит в том, что сегодня исходные кредитные проблемы усугубляются весьма сложными инструментами и тесно связанными рынками как внутри страны, так в международном плане. Хотя в прошлых кризисах присутствовали международные связи, например, иностранные инвесторы держали облигации, выпущенные в странах, переживших кризис, сегодня международные последствия имеют более существенный и непосредственный характер. Неплатежи по непервоклассным ипотечным США и инструментам, основанным на этих ссудах, затронули банки во многих странах, в том числе в Германии, Соединенном Королевстве и Франции. Даже отдаленные муниципалитеты Норвегии, находящиеся за Полярным кругом, понесли значительные убытки по инструментам, основанным на непервоклассных ипотечках США (Ingves, Lind 2008).

Аналогичным образом связи между различными внутренними финансовыми рынками стали на этот раз намного более очевидными. Помимо кредитных рынков, существенно пострадало финансирование для коммерческих бумаг, ценных бумаг, обеспеченных активами, межбанковских рынков и местных органов США. Явно пострадали как курсы, так и ликвидность на рынках акций и ценных бумаг. Наиболее острой проблемой является сокращение ликвидности. Проявляя недоверие, агенты, имеющие излишние ликвидные средства, не хотят переводить их туда, где они необходимы. Власти могут решить и решают эту проблему при отсутствии рыночного решения, которое было бы сопряжено с меньшими издержками и нарушениями и, следовательно, было бы предпочтительным. Поэтому быстрое восстановление доверия должно быть самой первоочередной задачей. Сейчас сделать это сложнее, поскольку сложные инструменты, проблемы стоимостной оценки и организационно-правовые механизмы усложняют понимание подлинной финансовой позиции банка для аналитиков и контрагентов банка. Они задаются вопросом: «Кто в конечном итоге несет фактический риск по этим проблемным активам?» (Ingves, Lind 2008).

Преодоление кризиса согласно шведской модели

По сравнению с текущими потрясениями шведский кризис был в большей мере «чисто» кредитным кризисом и, следовательно, более простым для анализа и преодоления. Подлинные масштабы убытков по кредитам и иного ущерба банкам были оценены на перспективной основе. Затем собственникам банков было предложено внести необходимый дополнительный капитал или дать официальным органам Швеции возможность урегулировать ситуацию, что подразумевало финансовую поддержку на строго оговоренных условиях или даже вмешательство государство и реструктуризацию банков. Власти Швеции быстро признали необходимость восстановления доверия к финансовой системе. Массового и крупномасштабного изъятия депозитов из банков не было, но иностранные кредиторы шведских банков стали сокращать свои кредитные линии. Кредиторы сочли сложным оценить ситуацию отдельных банков и поэтому уменьшали свой риск. Банки и официальные органы должны были приложить максимум усилий для восстановления доверия. Слов было недостаточно, необходимы были действия (Ingves, Lind 2008).

Важную роль в восстановлении доверия сыграла прозрачность. Власти заставили банки раскрыть свою истинную финансовую ситуацию. Власти также были готовы информировать общественность о своих планах и действиях. Руководители из Министерства финансов отправились в Нью-Йорк и Лондон для встречи с банкирами и финансовыми аналитиками. Эта мера оказалась успешной, и кредитные линии шведским банкам были вскоре восстановлены. Важным элементом прозрачности является способность определять стоимость банковских портфелей, что является сложным, когда рынки базовых активов неликвидны и не дают достоверной информации о ценах. Власти Швеции вынудили банки давать консервативную оценку своих активов, особенно позиций на рынке недвижимости. Поэтому финансовая ситуация банков на ближайшую перспективу выглядела, возможно, более мрачной, но в то же время был установлен самый нижний предел. Стабилизировались ценовые ожидания, и рынок вновь стал расти. В некоторых кризисах власти старались сгладить изменения цен, и возникшая в результате неопределенность продолжалась дольше и тем самым задерживала подъем (Ingves, Lind 2008).

Одной из предпосылок установления доверия является политический консенсус. В Швеции все главные политические партии приняли основу урегулирования кризиса. Основа включала в себя структуру для ускорения и координации ответных мер среди соответствующих органов при сохранении целостности каждого органа. Был создан новый орган — Управление по поддержке банковской системы (УПБС). До принятия решения УПБС

должно было заручиться согласием центрального банка, Управления по финансовым услугам Швеции, Национального управления по обслуживанию долга. Если согласия не было (это случалось редко), вопрос передавался в Министерство финансов. Странам, в которых отсутствовал политический консенсус или где власти не действовали согласованно, было труднее быстро принимать меры по исправлению ситуации. Опыт демонстрирует значение надлежащего законодательства и институтов для решения проблемы слабых банков. Не имея этих инструментов, Швеции пришлось импровизировать. У Соединенного Королевства также не было специальной системы решения проблемы слабых банков, что задержало урегулирование ситуации Northern Rock. В США есть отлаженная система законов, институтов, знаний и опыта, которая постепенно создавалась после крупномасштабных дефолтов банков 1930-х годов. Тем не менее, США пришлось применять систему гибким и нетрадиционным образом с тем, чтобы предусмотреть решения для организаций, не являющихся коммерческими банками, например, Bear Stearns и Fannie/Freddie. Концепция «общесистемных угроз» была расширена с тем, чтобы официально признать, что, например, инвестиционные банки также могут создавать такую угрозу (Ingves, Lind 2008).

Преодоление несклонности к риску

Неадекватные методы предоставления кредитов в секторе недвижимости были, несомненно, основным уязвимым местом как в шведском, так и в текущем кризисе. Острая фаза обоих кризисов была вызвана ослаблением экономики в целом, в частности, жилищного сектора. Инвесторы стали менее склонны к риску, поэтому премии за риск увеличились. Воздействие обоих кризисов распространялось за счет ограничения ликвидности и цепной реакции, охватившей другие организации и рынки. Однако текущие потрясения являются более суровыми, поскольку затронуто больше рынков. Они также усугубляются сложными финансовыми инструментами, с трудом поддающимися оценке, забалансовыми обязательствами и связанными с банками механизмами (МСИ и другие кондуиты). Методы уменьшения последствий кризиса также в целом схожи. В широких масштабах предоставлялась ликвидность благодаря согласованным международным действиям в недавнем кризисе и национальным мерам в шведском кризисе. В обоих случаях банки подвергались национализации, слиянию или продаже (иногда при финансовой поддержке властей). Более того, один из главных уроков скандинавского опыта состоит в том, что директивные органы не могут полагаться лишь на частный сектор или рынки с тем, чтобы решить проблемы банковской системы. Подобно потребности в кредиторе у последней инстанции для преодоления общесистемной нехватки ликвидности имеется

потребность в инвесторе или собственнике последней инстанции, когда иссякли все другие источники капитала и закрытие всей банковской системы не является приемлемым вариантом. Существует также определенная роль для общих государственных гарантий в целях восстановления доверия и предотвращения массового изъятия вкладов из банков и потенциального краха финансового сектора с массовым уничтожением стоимости, предусматриваемым таким сценарием (Ingves, Lind 2008).

Восстановление доверия

Подытоживая вышесказанное, можно заключить, что текущий кризис имеет многие узнаваемые черты прошлых кризисов, однако они усугубляются высокой сложностью финансовых инструментов и институциональных механизмов, а также тесными взаимосвязями между рынками как внутри стран, так и в международном плане. Два кризиса, если основываться на опыте других кризисов, свидетельствуют о том, что кризис не может быть преодолен до тех пор, пока не восстановлено доверие. Обеспечение более высокой степени прозрачности уменьшает неопределенность. Прозрачность подразумевает большее раскрытие сведений о том, какие организации держат рискованные активы, и о реалистичной стоимости этих активов. Сами власти должны сообщать, насколько это возможно, информацию о кризисной ситуации и о своих планах (Ingves, Lind 2008).

6.6.2. Московский рынок жилья

Преодолев спад 1998–1999 гг., вызванный финансовым кризисом и связанным с ним снижением банковской активности и падением реальных доходов населения, цены на недвижимость возобновили рост в середине 2000 г. За 5 лет цена 1 квадратного метра жилья выросла в 3 раза в долларовом выражении и в 1,5 раза в реальном исчислении (с учетом рублевой и долларовой инфляции). Если говорить о реальной стоимости единицы площади, то пик был достигнут в мае 2004 г., когда реальные цены превышали уровень середины 2000 г. в 1,7–1,8 раза. Хотя цены различных типов квартир связаны между собой, однако наблюдается четкая зависимость: чем больше площадь квартиры и число комнат, тем дороже квадратный метр (Шпрингель, Позднякова 2005).

Основными факторами роста цен на недвижимость стали увеличение доходов граждан, укрепление рубля относительно доллара (цены московских квартир традиционно исчисляются в долларах), повышение качества жилья (переход с панельного строительства на монолитное и увеличение метража продаваемых на первичном рынке квартир) и уменьшение мест массовой застройки, приведшие к росту себестоимости строительства. Определенную

роль в повышении стоимости жилья сыграли психологические факторы, а именно: ожидания агентов. Значительная часть квартир (по оценкам экспертов до 25%) приобретается в инвестиционных целях, а такие сделки, как известно, обусловлены ожиданиями повышения цен жилой площади в будущем. Важной особенностью московского рынка, влияющей на строительные издержки, является его закрытость: московские власти фактически перекрыли доступ для региональных компаний, готовых работать за меньшую прибыль и строить дешевле. Несмотря на рост спроса на жилье у москвичей и иногородних граждан, готовых купить недвижимость в столице, темпы роста объемов строительства оставались в последние годы очень низкими, не превышая 4–5% в год. Большинство квартир приобретается на собственные средства, доля ипотеки в финансировании покупки жилья гражданами ничтожно мала (Шпрингель, Позднякова 2005).

6.6.3. Япония

Самый любопытный материал для исследования пузырей на рынке недвижимости (ПРН) может предоставить Япония. Почему же так (Недосекин 2005)?

- *Во-первых*, лопнувшие пузыри на рынке недвижимости (ПРН) нанесли Японии такой урон, от которого она не может оправиться и по сей день. В этом смысле все губительные факторы стихии ПРН проявились в Японии во весь рост, масштабно, что твое цунами.
- *Во-вторых*, за послевоенную историю Япония пережила три ПРН: а) пузырь Ивата (вторая половина 50-х годов прошлого века); б) пузырь Танака (начало 70-х годов прошлого века); в) пузырь Хейсеи (конец 80-х – начало 90-х годов прошлого века). Как видим, все ПРН в Японии имеют свои имена, как и ураганы. Столь богатая история пузырей дает исследователям пищу для многих продуктивных раздумий.
- *В-третьих*, Япония научилась вполне откровенно рассказывать о своих болячках. Во всех странах мира существуют свои строительные мафии (очень тесно они связаны с мафиями в обычном смысле этого слова; об этом и «Крестный отец», и «Спрут»). Разумеется, мафии не нужна гласность; именно поэтому в открытом быстром доступе мы не найдем исследований, касающихся пузыреобразования на рынках недвижимости США, Англии, континентальной Европы. С большим трудом можно отыскать соответствующие статистические материалы, например, индексы «цена-доход» по активам недвижимости. Всякая правда о пузырях мешает этими пузырями торговать, и в этом главный мотив рассматривать ПРН как своеобразную фигуру умолчания. Однако, видимо, ПРН так измучили японскую экономику и рядовых обывателей, что о пузырях там заговорили во весь голос не только на лавочках у подъездов, но и в электронных научных СМИ.

– *В-четвертых*, послевоенная западная модернизация в Японии легла на своеобразный патриархальный уклад. Здесь явная аналогия с Россией, где коллективистские социалистические тенденции берут свою основу еще в патриархальном общинном землепользовании. И с этой точки зрения Россия, Япония и Италия – очень близкие страны.

Японские исследователи сходятся на том, что все местные пузыри сопровождались следующими особенностями (Недосекин 2005):

- Агрессивное поведение финансовых институтов.
- Неадекватный риск-менеджмент части финансовых институтов.
- Несвоевременная стерилизация избыточной денежной ликвидности.
- Законодательство (в том числе налоговое), настроенное на безграничную уверенность в неуклонном повышении цен на землю.
- Самоуверенность и эйфория всех участников рынка.
- Супер-концентрация экономических функций в Токио, который сделался международным финансовым центром.

6.6.4. Юго-Восточная Азия

Когда в конце 1996 – начале 1997 гг., переоценив платежеспособность заемщиков в связи с падением темпов роста экспорта и накоплением крупнейшими корпорациями значительных объемов краткосрочной задолженности, инвесторы стали выводить капиталы из стран Юго-Восточной Азии, цены недвижимости и финансовых активов начали стремительно падать. Это привело к возникновению убытков для банков в силу переоценки позиций по новым рыночным ценам, а также роста просроченной задолженности по кредитам организациям, связанным с финансовым рынком и рынком недвижимости. Желая минимизировать убытки, банки в спешном порядке стали сбрасывать финансовые активы и ликвидировать вложения в недвижимость, а также ужесточать условия кредитования связанных с финансовым рынком и рынком недвижимости фирм, тем самым подталкивая цены на обоих рынках вниз. В Японии в 1990 г. основную роль в крахе рынка недвижимости сыграли внутренние факторы – рост процентных ставок (учетная ставка Банка Японии выросла с 2,5% в 1987 г. до 6% в 1990 г.), связанный с желанием государства погасить инфляцию, и отток капитала из страны, однако механизмы взаимодействия рынков были аналогичными (Шпрингель, Позднякова 2005).

В обоих рассматриваемых случаях падение рынка недвижимости произошло до того, как разразился масштабный финансовый кризис и стало падать производство. Наоборот, многие исследователи отмечают, что, оказав негативное воздействие на финансовое положение компаний и банков, крах рынка недвижимости сыграл важную роль в развертывании экономических

и финансовых кризисов в Японии в 1990-е годы и странах Юго-Восточной Азии в 1997–1998 г. Следует заметить, что хотя доходность вложений в недвижимость не коррелирует с доходностью финансовых активов, однако коллапс рынка недвижимости всегда приводит к резкому снижению доходности других вложений, как финансовых, так и реальных (Шпрингель, Позднякова 2005).

Необходимо добавить, что отмеченные явления нельзя рассматривать как чисто азиатскую специфику. Крах рынка недвижимости сыграл важную роль в возникновении банковского кризиса в Швеции в начале 1990-х годов, а также в банкротстве большей части строительных обществ (*building societies*) в Великобритании в 1980-е годы. Поскольку и неблагоприятные изменения цен активов, и дефолты заемщиков происходят достаточно часто, банки вынуждены уделять им значительное внимание. К этому их также принуждают органы банковского регулирования, требующие покрытия рисков капиталом, создания резервов на возможные потери, описания внутренних процедур оценки и управления рисками и формирования структур, проверяющих их выполнение сотрудниками банков.

В то же время такие шоки, как крах рынка недвижимости, которые происходят крайне редко, банки предпочитают игнорировать (данная линия поведения в литературе получила название «болезненной близорукости» (*disaster myopia*)). Это связано с тем, что традиционные статистические методы анализа рисков к таким шокам не подходят, а создание специальных систем мониторинга и реагирования, требующее значительных средств, в случаях, когда вероятность шока объективно близка к нулю, представляется неоправданной тратой. Кроме того, получается, что банк, оценивающий риски вложений в активы, связанные с недвижимостью, как высокие, не может требовать плату с заемщиков за данные вложения, если на рынке действует достаточно большое число организаций, рассматривающих вероятность краха рынка недвижимости как нулевую. У него есть два выбора: или не связываться с рынком недвижимости вообще, или предоставлять ресурсы работающим на рынке компаниям по той же цене, что и остальные (Шпрингель, Позднякова 2005).

6.6.5. Фазы цикла и пузыри на рынке недвижимости

Можно отметить четыре фазы цикла на рынке недвижимости (Циклы рынка недвижимости 2009):

- *Спад*. Во время этой фазы активность продаж очень низка, в то время как цены и арендная плата продолжают снижаться. Снижение стоимости собственности варьируется в зависимости от типа собственности и ее местонахождения. Одни города могут сильно пострадать во время экономиче-

ского спада, в то время как на другие регионы страны спад может оказать небольшое воздействие. Однако, каково бы ни было это воздействие, темпы падения начинают снижаться и, в конечном счете, достигают нижнего предела. Новое строительство почти не ведется.

- *Восстановление* (оживление). После периода спада или кризиса рынок стабилизируется, цены начинают восстанавливаться, а избыточные площади поглощаться. Процесс продолжается, и процент незанятых площадей начинает приближаться к равновесному (нормальному) уровню, когда спрос равен предложению. Восстановление обычно происходит под воздействием одного из двух факторов: 1. Внешний удар. Развитие вне системы рынка недвижимости может привести к восстановлению. Примерами являются изменение налоговой системы или война. 2. Ход времени. Цикл рынка недвижимости входит в свою нормальную стадию. После периода спада или кризиса в течение нескольких месяцев или лет новое строительство может вестись очень низкими темпами или не вестись вообще. Активность экономики в целом начинает повышать спрос на площади, избыточные площади поглощаются, и финансирование становится доступным на благоприятных условиях.
- *Подъем*. Во время фазы подъема площади становится трудно найти, быстро растет арендная плата вслед за новым строительством, а цены продолжают повышаться. Строительная деятельность бурно развивается, однако процент незанятых площадей остается на нормальном уровне или ниже. Эта фаза может длиться в течение нескольких месяцев или лет в зависимости от активности составляющих системы, тенденций в государственной экономике, сдвигов основной занятости, изменений в социальных взаимоотношениях (размер семьи, необходимая площадь в расчете на одного работника и т. п.) и т. д.
- *Избыточное предложение*. В какой-то момент фазы подъема рынок начинает переполняться. Строители и кредиторы могут не чувствовать, что рынок насыщен. Они продолжают закачивать на него деньги и новые здания. Может произойти и внешний удар (неблагоприятное налоговое законодательство, спад в экономике в целом и т. д.). Во время этой фазы темпы роста цен, а затем и сами цены начинают умеренно снижаться, активность продаж замедляется, а процент незанятых площадей начинает расти. Так как эти изменения происходят в течение нескольких месяцев или лет, они имеют тенденцию к наращиванию темпа, цены и активность продаж замедляются все сильнее. Новое строительство во время этой фазы пока продолжается по двум основным причинам. 1) строители, девелоперы или кредиторы не обнаруживают изменений, происходящих на рынке; 2) у них уже имеются проекты, строительство и развитие которых нельзя остановить. После завершения этих проектов новое строительство и развитие быстро прекратятся.

Всякий пузырь на рынке недвижимости проходит следующие шесть фаз своей эволюции (Недосекин 2005):

- *Заложение*. Обычно это начало некоторого нового парадигмального отсчета в экономике страны. Зачастую заложение сопровождается возникновением так называемых «отчетливых бычьих ожиданий», когда все инвесторы однозначно уверены в неуклонном долговременном росте своих активов. Обычно такие ожидания подкрепляются позитивными прогнозами макроэкономических факторов, в которых уверенный рост валового внутреннего продукта (ВВП) протекает на фоне умеренной или незначительной инфляции.
- *Расширение*. Развивающаяся экономика испытывает потребность в новых складских, производственных и офисных площадях. Одновременно с этой потребностью растет потребность богатееющих домашних хозяйств в смене своих жилищных условий. Оба эти фактора переводят строительную отрасль в фазу бурного роста. Строительством как перспективной отраслью начинают вовсю интересоваться банки. Прилив банковских инвестиций и кредитов в эту отрасль способствует интенсивному расширению производства объектов недвижимости. Успехи строительства влекут за собой аналогичные успехи в смежных отраслях. У строителей появляется сверхприбыль, что делает вложения в эту отрасль еще более привлекательными. Пока есть платежеспособный спрос на объекты недвижимости и пока он опережает темпы роста текущего предложения этих объектов, цены на недвижимость имеют склонность к неудержимому интенсивному росту. Налицо – системная положительная обратная связь, механизм усиления входных эффектов.
- *Перегрев*. В какой-то момент времени платежеспособные потребности в объектах недвижимости в основном становятся удовлетворенными. Платежеспособный спрос начинает расти медленнее, чем соответствующий темп роста предложения. Цены на недвижимость продолжают расти, однако за этим стоит уже не объективная причина – отставание предложения от спроса, а обычная механическая инерция – привычка для цен расти, а для производителей – получать сверхприбыли. Поэтому вторая производная кривой цены по времени в какой-то момент становится отрицательной, что означает: цена прошла перегиб, темпы роста цен на недвижимость от квартала к кварталу и от года к году начинают падать.
- *Взрыв*. Как и всякая катастрофа, взрыв пузыря провоцируется накоплением определенных количественных признаков, порождающих новое системное качество. Например, владельцы столичных однокомнатных квартир, приобретенных не для жительства, а для простой спекуляции, начинают почесывать затылок. Темпы роста стоимости их активов начинают угрожающе падать. Это провоцирует владельцев «спекулятивных» квартир

выставлять их на продажу. Такой качественный скачок предложения вызывает вначале локальный обвал цен, а затем – монотонное и неуклонное их снижение по всему полю.

- *Откат.* Вся спекулятивная недвижимость выбрасывается на рынок. Появляется осознание тотального перепроизводства этой недвижимости, спрос на нее уменьшается. Покупатели ждут дальнейшего падения цен, чтобы купить требуемые им объекты по минимальной цене. Приток живых денег в строительную отрасль резко уменьшается. Банки с ужасом осознают, что залоги, под которые они выдавали кредиты строительным организациям, стремительно дешевеют. На этой волне банки требуют от строительных компаний дополнительного обеспечения своих обязательств, а те не могут их предоставить, потому что все и так заложено-перезаложено. Кредитные линии пресекаются, сбыт объектов недвижимости заморожен, денег нет, по кредитам следует платить. Наступает волна банкротств. Первыми банкротятся девелоперы, вслед за ними наступает очередь банков, в чьих кредитных портфелях львиную долю составляли строительные кредиты. В результате ликвидации на рынок выбрасывается еще некоторое количество объектов недвижимости, что создает дополнительные условия для ценового демпинга. Возникает еще одна положительная обратная связь, однако на сей раз уже не на рост, а на спад цен.
- *Рецессия.* Наконец, цены на недвижимость находят свою линию поддержки. Покупатели постепенно возвращаются на рынок. Одновременно строительная отрасль и банковская сфера проходят реструктуризацию. Черeda банкротств и поглощений завершается, уцелевшие банки и строительные компании ищут новую точку опоры, меняя стратегии бизнеса. На это уходит время. Бум в экономике заканчивается, эйфория сменяется похмелем. ВВП растет еле-еле (если вообще растет), происходит отток капитала из страны, фондовый рынок падает. В таких дремотных рецессионных условиях страна живет до следующего оживления, до следующего пузыря.

6.6.6. Глобальные экономические проблемы и глобальные решения

В целом глобальный рост продолжается, однако замедляющимися темпами. В частности, страны с развитой экономикой оказались в условиях вялого и неравномерного подъема с неприемлемо высокой безработицей. Долговой кризис зоны евро усугубляется. Финансовая напряженность растет. И в этом случае без коллективных решительных действий возникает реальная опасность того, что крупнейшие страны откатятся назад вместо того, чтобы двигаться вперед. В то время, когда многим странам с развитой экономикой приходится преодолевать встречный холодный ветер, немало стран с формирующимся рынком сталкиваются с излишним экономическим жа-

ром – инфляционным давлением, активным ростом кредита и растущими дефицитами счета текущих операций. В странах с низкими доходами наблюдаются приемлемые темпы роста, однако они остаются весьма уязвимыми перед лицом нарушений в экономической динамике в других частях мира, в том числе изменчивости цен на биржевые товары, наносящей серьезный социальный ущерб (Lagard 2011).

К основным направлениям по вопросам глобальной финансовой стабильности можно отнести следующие (Oppers *et al.* 2011):

- Стратегии распределения активов частных и официальных институциональных инвесторов после кризиса изменились. Наибольшее значение имеет то обстоятельство, что инвесторы стали внимательнее подходить к оценке рисков, в том числе риска ликвидности и суверенного кредитного риска.
- В условиях низких процентных ставок большинство долгосрочных институциональных инвесторов до настоящего времени предпочитали более низкую доходность вместо принятия более высокого риска. Ввиду фиксированного характера их будущих выплат или обязательств с гарантированной доходностью, чем дольше сохраняются низкие процентные ставки, тем большему давлению они будут подвергаться, чтобы перейти к более рискованным активам.
- В условиях, когда возросшее понимание риска и инициативы в области регулирования заставляют частных инвесторов держать «более безопасные» активы, это может привести к уходу группы богатых инвесторов, которая способствует стабилизации финансовых рынков. Управляющие суверенными активами могли бы сыграть определенную позитивную роль, если бы взяли на себя некоторые более долгосрочные риски, которых сейчас избегают частные инвесторы.
- Основными факторами, определяющими решения об изменении распределения активов со стороны долгосрочных институциональных инвесторов, не использующих заемные средства, сейчас являются хорошие перспективы роста, снижающиеся риски в странах-получателях и большая глобальная склонность к принятию риска. Различия в процентных ставках между странами играют меньшую роль.
- Структурная тенденция инвестирования в страны с формирующимся рынком после кризиса ускорилась, но нельзя не учитывать риск поворота в обратную сторону, если изменятся основные факторы (такие, как перспективы роста, страновой или глобальный риск). Величина недавнего оттока средств из фондов, инвестирующих в акции и облигации формирующихся рынков, соответствует изложенным в разделе эмпирическим выводам об эффектах увеличения глобального неприятия риска.

В чем заключается проблема?

Следует выделить три различных, хотя и взаимосвязанных вопроса: подрывающие рост проблемы балансов, нестабильность в самой сердцевине глобальной экономической системы и социальная напряженность. Одна из важнейших краткосрочных проблем в странах с развитой экономикой состоит в том, что давление балансов лишает подъем силы. В системе по-прежнему слишком много долга. Неопределенность висит тяжелым грузом над суверенными заемщиками из числа стран с развитой экономикой, над банками Европы и домашними хозяйствами в США. Слабость роста и слабость балансов — правительства, финансовых организаций и домашних хозяйств — негативно сказываются друг на друге, подпитывая кризис доверия и сдерживая спрос, инвестиции и создание рабочих мест. Этот порочный круг набирает силу и усугубляется нерешительностью политики и нарушением ее нормального функционирования. Это связано со второй, более долгосрочной проблемой — риском фундаментальной нестабильности. В нашем взаимосвязанном мире экономические потрясения в одной стране могут быстро и мощно распространиться по всему миру, особенно, если их источником оказываются страны, имеющие системную значимость. Проведенные Мировым валютным фондом исследования показывают, что финансовые взаимосвязи передают эти потрясения быстро и в широких масштабах. А из-за затянувшихся проблем с долгом риск для финансовой стабильности существенно вырос. Третья проблема касается подспудно накапливающейся социальной напряженности, обуславливаемой целым клубком проблем: укоренившейся высокой безработицей, особенно среди молодежи; жесткой бюджетной экономией за счет сокращения социальной защиты; представлениями о несправедливости доминирования «Уолл-стрита» над реальной жизнью; наследием роста во многих странах, приносившего выгоды в основном высшим слоям общества. Эти проблемы только подпитывают кризис доверия (Lagard 2011).

Где решение?

Итак, что же можно сделать? Сегодня можно предложить четыре основных направления политики, которые требуются для обеспечения подъема и экономической стабильности, четыре «Р» — *ремонт, ребалансирование, реформа и реконструкция*. Прежде всего *ремонт*. До принятия любых других мер следует несколько ослабить давление балансов, которое может задушить подъем, давление на суверенных заемщиков, на домашние хозяйства, на банки. Что касается суверенных заемщиков, странам с развитой экономикой необходимы среднесрочные планы стабилизации и снижения коэффициентов государственного долга. Это первоочередная задача. Однако слишком быстрая консолидация может повредить подъему и ухудшить

перспективы создания рабочих мест. Так что трудность заключается в том, чтобы пройти узким путем между опасностью потерять доверие и риском подорвать рост. Рецепт преодоления трудности могут быть вызывающие доверие меры, позволяющие обеспечить и зафиксировать экономию в среднесрочной перспективе, способствующие формированию условий для поддержания роста *сегодня*, позволяющие проводить консолидацию более медленными темпами. Безусловно, у каждой страны свой конкретный путь. У некоторых не остается иного выбора, кроме, как сокращать дефицит уже сегодня, особенно, если они готовы к корректировкам, внесению поправок, если произойдет дальнейшее ослабление роста. Еще одна группа стран делает это сегодня слишком активно и могла бы несколько замедлить этот процесс (Lagard 2011).

Следует отметить еще один момент: вопрос не только в том, *в чем* состоит корректировка, а и в том, *как* ее проводить. В краткосрочном плане директивным органам следует сосредоточиться на мерах, которые дают максимальную отдачу, создают рабочие места и дают толчок росту, а также принимают во внимание аспекты распределения. Вопрос о том, *как* проводить консолидацию, важен в среднесрочной перспективе, когда бюджетные планы должны быть направлены на поддержку роста. Это касается налоговой реформы, в том числе проводимой за счет расширения базы налогов. В равной мере важнейшую роль в достижении долгосрочной устойчивости долговой ситуации практически во всех странах с развитой экономикой будут играть реформы пособий. Директивным органам также следует решать проблемы с балансами домашних хозяйств и банков (Lagard 2011).

В то же время директивным органам по-прежнему настоятельно необходимо прояснить свои среднесрочные планы по приданию устойчивости динамике государственного долга. Наряду с решением важнейших задач в области занятости принципиальное значение имеет облегчение чрезмерного бремени домашних хозяйств за счет таких мер, как более активные программы сокращения основной суммы долга или создание для владельцев домов условий, при которых они могли бы воспользоваться низкими процентными ставками. В Европе суверенные заемщики должны преодолеть свои проблемы финансирования за счет действенной бюджетной консолидации. Кроме того, для поддержания роста путем кредитования частного сектора все банки должны иметь достаточные буферные резервы капитала (Lagard 2011).

Вторая «Р» — это *реформа*. Если ремонт касался того, как уже сегодня придать экономике динамику, реформа означает закладку фундамента для более стабильного экономического будущего завтра. Приоритетную роль здесь играет реформа финансового сектора. Положительным фактором является то, что уже существует общая договоренность о повышении ка-

чества стандартов капитала и ликвидности с надлежащими механизмами постепенного введения этих стандартов. Однако сохраняются существенные пробелы в таких областях, как надзор, трансграничная санация, слишком крупные, чтобы позволить им обанкротиться, организации, а также теневые банковские системы. Необходимо добиться международного сотрудничества по всем аспектам, чтобы не допускать регулятивного арбитража. Также необходимо разработать и отладить макропруденциальные инструменты для защиты от финансовых рисков. Здесь имеются в виду меры политики, например, требующие от банков поддержания большего капитала в благополучные времена или применения максимальных нормативов отношения суммы кредита к стоимости залога для предотвращения вздутых цен на жилье. В рассмотрение темы реформ также можно включить социальный аспект. Центральное значение должна иметь занятость. Она не только поддерживает спрос, но и подкрепляет человеческое достоинство. Говоря словами Достоевского, «лишенные содержательного труда, люди утрачивают смысл своего существования». И это особенно серьезно в случае молодежи, которая рискует проиграть забег еще до того, как прозвучал сигнал стартового пистолета. Нам также следует стремиться к росту, в котором задействованы были бы все слои населения и который приносил бы пользу всему обществу.

Третья «Р» — это *ребалансирование*. Оно имеет два значения. Во-первых, оно означает сдвиг спроса от государственного сектора к частному, когда последний достаточно силен, чтобы нести этот груз. Пока этого не произошло. Второй аспект ребалансирования касается смещения глобального спроса от стран, имеющих внешний дефицит, к странам с внешним профицитом. Идея здесь проста: при более низких расходах и высоких сбережениях в странах с развитой экономикой крупнейшие страны с формирующимся рынком должны компенсировать эту слабость и начать создавать спрос, который необходим как двигатель подъема. Однако пока ребалансирование происходит в основном за счет более низких темпов роста. В некоторых странах ребалансирование сдерживается политикой, поддерживающей темпы роста внутреннего спроса на слишком низком уровне и допускающей лишь излишне умеренное повышение курса национальной валюты. Некоторые страны с формирующимся рынком борются с опасностями, создаваемыми слишком быстрым притоком капитала. Эта недостаточность ребалансирования вредит всем. В нашем взаимосвязанном мире любая мысль о разделении является иллюзией. Если страны с развитой экономикой впадут в рецессию, странам с формирующимся рынком ее тоже не избежать. Ребалансирование в интересах всего мира и в национальных интересах (Lagard 2011).

Четвертая и последняя «Р» — это *реконструкция*. В основном это касается стран с низкими доходами, которым необходимо восстановить резервы для

проведения экономической политики, в том числе состояние государственных финансов, которые так хорошо послужили им во время кризиса, чтобы защитить себя от будущих бурь. Это также будет способствовать формированию потенциала для содействующих росту государственных инвестиций и систем социальной защиты, например, позволяя странам направлять адресные субсидии на защиту малоимущих от скачков цен на биржевые товары с минимальным ущербом для устойчивости бюджета (Lagard 2011).

6.6.7. Некоторые меры по смягчению последствий кризиса, предлагаемые ЕС и США

Для того, чтобы представить Литве конкретные рекомендации, как лучше в момент кризиса управлять рынками строительства и недвижимости, рассмотрим вкратце предложения ЕС и США этому вопросу.

Шведские строительные компании, столкнувшиеся с экономическим кризисом 1990-х годов, пошли по пути укрупнения предприятий (сильнейшие скупили обанкротившиеся) и выхода на зарубежные рынки (Economic Sectors 2008). Крупнейшие строительные компании до 55% своего производства перенесли в другие страны (в большинстве своем в США) (Sweden's Economy 2008).

Государство не только регулирует процесс строительства, непосредственно определяя правила игры, но может также действовать по своим собственным финансовым направлениям. Например, в Швеции легкодоступные кредиты, государственные субсидии и крепкая экономика во второй половине 1980-х годов привели к инвестиционному буму в строительном секторе, который достиг пика в 10-м десятилетии, когда было построено 69 600 новых объектов. В начале 1990-х во время кризиса строительство пришло в упадок, и это в основном предопределило реформу 1990–1991-х годов, которая была направлена на ликвидацию государственных субсидий. Экономика нормализовалась, однако жилищное строительство так и осталось на низком уровне – в 1999 г. было построено всего лишь 13 000 объектов. Последующий рост был таким же незначительным: в 2000–2001 гг. число новых построенных жилых зданий было меньше 20 000. После стабилизации в 2002 г. вырос сектор жилищного строительства и в 2006 г. уже достиг 45 300 объектов, в основном это произошло из-за возросшего спроса и роста цен (Sweden's Economy 2008).

В короткий период, когда на экономическое положение как потребители, так и предприятия с инвесторами реагируют преувеличено негативно, главной задачей правительства должно стать уменьшение негативных социальных последствий безработицы. Несмотря на то, что кризис благоприятствует уменьшению управленческих расходов правительства, необходимо, чтобы баланс был выдержан при повышении инвестиционных расходов,

например, при займе средств на исполнение проектов по созданию общественной инфраструктуры.

Все страны ЕС создавали антикризисные планы и выделяли инвестиции для оживления строительного сектора. Обобщенные меры, применяемые в некоторых странах ЕС, систематизированы в Таблице 6.3.

Таблица 6.3. Меры, намеченные странами ЕС для оживления строительного сектора

Страна	Основные меры
Дания	Уменьшение норм процентных ставок (0,25%) с целью оживить рынок жилья. Финансирование инфраструктурных проектов и проектов зеленых. Строительство социального жилья. Реновация строений.
Испания	Создание проектов по инфраструктуре. Выделение дотаций в строительный сектор (общие инвестиции на оживление экономики – 11 млрд. евро).
Франция	Выделение 26 млрд. евро на оживление экономики. Установление налоговых льгот. Инвестирование в проекты инфраструктуры. Инвестирование 1,9 млрд. евро в строительство и обновление жилья. Выделение 80 млн. евро на реновацию зданий судов и тюрем. Гарантирование банковских кредитов.
Нидерланды	Выделение 6 млрд. евро на оживление экономики. Установление гарантийной схемы банкам в размере 200 млрд. евро для оживления кредитования. Уменьшение НДС для строительного сектора от 21 до 6%. Утепление и реновация общественных зданий. Выделение 400 млн. евро для реструктуризации старых районов и реновации общественных пространств. Оказание помощи малым предприятиям. Выделение 64 млн. евро на обучение и переквалификацию работников. Сбор статистических данных о работниках, потерявших работу в строительном секторе, для того, чтобы не потерять их после окончания кризиса. Отказ от увеличения тарифа НДС и акцизов. Уменьшение налогового бремени для предпринимательства. Стимулирование экспорта.
Германия	Выделение 50 млрд. евро на оживление экономики. Инвестирование в проекты инфраструктуры. Обновление общественных зданий. Обновление жилья. Уменьшение налогов.
Швеция	Выделение 2,1 млрд. евро на оживление экономики. Организация просвещения и обучения с целью создания новых рабочих мест. Инвестирование в проекты инфраструктуры. Уменьшение на 50 % налогов на строительство индивидуальных домов, реставрацию, модернизацию.

6.7. Система поддержки анализа решений по конкурентоспособности строительства

На основании проведенного анализа методов, знаний, экспериментальных систем и систем поддержки решений в секторе строительства и недвижимости по управлению кризисом, предложенных авторами моделей кризиса на рынке строительства и недвижимости и созданных четырех методов принятия решений была создана система поддержки анализа решений по конкурентоспособности строительства.

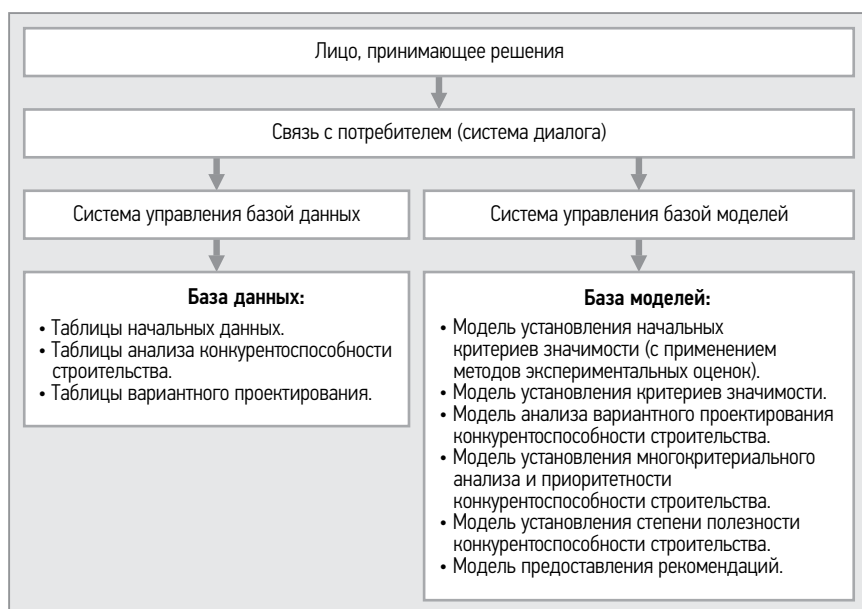


Рис. 6.8. Система поддержки анализа решений по конкурентоспособности строительства и ее составные части

Система создана на основании базы данных и системы управления базой данных, базы моделей и системы управления базой моделей и взаимодействия с пользователем (Рис. 6.8).

6.7.1. База данных и система управления базами данных

6.7.1.1. Формы предоставления информации, необходимой для принятия решений

В процессе управления кризисом строительства и недвижимости принимают участие заинтересованные группы (заказчики, потребители, проектировщики, подрядчики, поставщики, эксплуатационные организации, самоуправ-

ления, банки, сейм, правительство и т. д.), цели, потребности, функции, возможности и опыт которых различаются. Поэтому часто при принятии решений взгляды заинтересованных групп не совпадают. Для того, чтобы всесторонне охарактеризовать рассматриваемые альтернативы и принять эффективное компромиссное решение, требуется их описать, руководствуясь экономической, правовой, социальной, технической, технологической и прочей информацией. Эта информация должна быть предоставлена пользователю в наиболее понятной и приемлемой форме.

Информация в системе поддержки анализа решений конкурентоспособности в секторе строительства и недвижимого имущества (ПАРКС-СНИ), необходимая для принятия решений, может быть представлена в цифровой, текстовой, графической форме (схемы, графики, диаграммы, рисунки, чертежи), в виде формул, фотографий, видеоизображения и т. д. (Рис. 6.9). Например, используя электронно-цифровую форму предоставления информации, представляется система критериев, которая исчерпывающим образом описывает варианты, единицы измерения, их значения и исходные параметры. Используя информацию в текстовой форме, представляется концептуальное описание альтернатив и их исчерпывающе характеризующие критерии, на основании которых и были установлены конкретные параметры и значения критериев, и т. п.

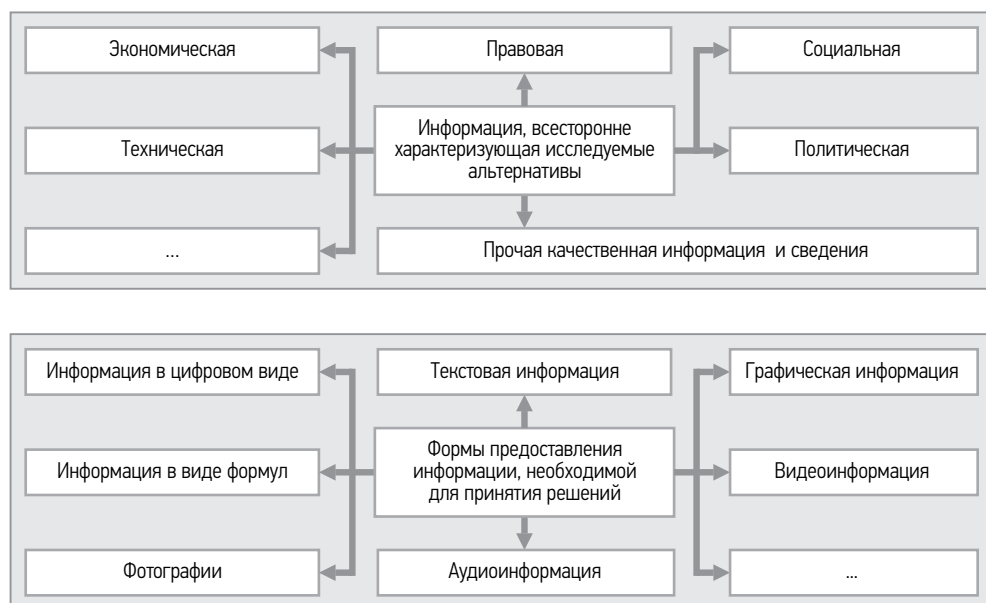


Рис 6.9. Формы предоставления информации, необходимой для принятия решений

Таким образом, система ПАРКС-СНИ для принятия решений создает условия по получению всесторонней исчерпывающей количественной и качественной информации из базы данных по управлению кризисом, а также на основе базы моделей позволяет гибко анализировать факторы и принимать решение.

6.7.1.2. База данных

Анализируя пригодность структур базы данных для систем поддержки решений по типу решаемой проблемы, можно выделить разную степень эффективности их использования. Имеется три фундаментальные структуры базы данных: иерархическая, сетевая и реляционная. В системе ПАРКС-СНИ используется реляционная структура базы данных. В реляционной базе данных информация хранится в форме таблиц. Базу данных системы ПАРКС-СНИ составляют следующие таблицы:

- Таблицы исходных данных. В них приведена общая информация об имеющейся ситуации, составляющие части управления кризисом. Также приводятся цели управления кризисом и их значимость.
- Таблицы оценки решений по управлению кризисом. В них приведена количественная и концептуальная информация о вариантах альтернативных решений по управлению кризисом (экономических, правовых, политических, управленческих, этических, религиозных, традиционных, просветительских, социальных, культурных, психологических, эмоциональных и др.).
- Таблицы вариантного проектирования. В этих таблицах приведена количественная и концептуальная информация о взаимных связях составляющих частей процесса существования управления кризисом строительства и недвижимости, совместимость и возможные комбинации, а также информация о комплексном вариантном проектировании управления кризисом.
- Таблицы рекомендаций по управлению кризисом. В них приведена количественная и концептуальная информация об альтернативных рекомендациях по управлению кризисом (экономические, правовые, политические, управленческие, этические, религиозные, традиционные, просветительские, социальные, культурные, психологические, эмоциональные и другие аспекты управления кризисом, количественная оценка начала кризиса, современные мировые тенденции (тенденции замкнутого круга, экономические и финансовые тенденции, качественные тенденции).
- Таблицы вариантного проектирования рекомендаций по управлению кризисом. В этих таблицах приведена количественная и концептуаль-

ная информация о взаимных связях, совместимости и возможных комбинациях рекомендаций, а также информация о комплексном вариантном проектировании рекомендаций.

- Таблицы оценки рекомендаций по управлению кризисом. В них приведена количественная и концептуальная информация о вариантах решений по управлению кризисом.

Желая спроектировать и внедрить в жизнь эффективные рекомендации по управлению кризисом, необходимо рассмотреть возможные альтернативы. В целях выполнения автоматического вариантного проектирования рекомендаций необходимо создать таблицы их составных частей и взаимных связей с решениями, их совместимости, таблицы комбинаций и вариантного проектирования. Система на основе исходных данных по предложенному методу вариантного проектирования может создать множество альтернативных вариантов. Определяется, соответствуют ли подготовленные варианты рекомендаций предъявляемым им требованиям. Несоответствующий настоящим требованиям вариант в дальнейшем не рассматривается. При проведении вариантного проектирования рекомендаций возникает проблема согласования значимостей критериев. В этом случае при комплексной оценке альтернатив величина значимости конкретного критерия зависит от совокупности оцениваемых критериев, их значений и исходных параметров.

6.7.1.3. Система управления базами данных

Система управления базами данных (СУБД) — это совокупность программных и лингвистических средств общего или специального назначения, обеспечивающих управление созданием и использованием баз данных. СУБД — это программное обеспечение, контролирующее организацию, хранение, целостность, внесение изменений, чтение и безопасность информации в базе данных СУБД. Назначение СУБД — отвечать за обработку запросов к базе данных и получать ответы от неё.

6.7.2. База моделей и система управления базой моделей

6.7.2.1. База моделей

Ввиду того, что эффективность рекомендуемых альтернатив часто оценивается с экономических, правовых, политических, управленческих, этических, религиозных, традиционных, просветительских, социальных, культурных, психологических, эмоциональных и других позиций, среди моделей системы поддержки решений должны быть модели, помогающие принимающему решение лицу выполнить комплексный анализ данных вариантов и принять решение. В системе ПАРКС-СНИ данную функцию выполняют следующие образующие базу моделей модели:

- модель создания альтернативы управлению кризисом в секторе строительства и недвижимости,
- модель определения значимости исходных критериев (с применением методов экспертной оценки),
- модель определения значимости критерия,
- модель вариантного проектирования управления кризисом в секторе строительства и недвижимости,
- модель многокритериального анализа и определения приоритетности,
- модель определения степени полезности,
- модель создания альтернатив рекомендаций,
- модель вариантного проектирования рекомендаций,
- модель представления рекомендаций по управлению кризисом в секторе строительства и недвижимости.

На основе настоящих моделей система ПАРКС-СНИ автоматизированно создает варианты альтернативного управления кризисом в секторе строительства и недвижимости и рекомендаций, выполняет их многокритериальный анализ, определяет степень выгодности и выбирает наиболее эффективный вариант.

6.7.2.2. Система управления базой моделей

Система управления базой моделей (СУБМ) выполняет с моделями функцию, аналогичную системе управления базой данных с данными. При использовании системы управления базой моделей в зависимости от потребностей потребителя применяются разные модели. Используя систему управления базой моделей для одной модели (определение значимости исходных критериев), рассчитанные результаты становятся исходными данными для другой модели (вариантное проектирование рекомендаций, многокритериальный анализ рекомендаций), а результаты этих моделей становятся исходными данными для следующих моделей (определения степени выгодности рекомендации, представление наиболее эффективных рекомендаций).

В качестве примера вкратце представим создание модели альтернатив рекомендаций по управлению кризисом в секторе строительства и недвижимости.

6.7.2.3. Модель представления рекомендаций по управлению кризисом в секторе строительства и недвижимости (далее рекомендаций)

Для создания модели альтернатив рекомендаций наилучшим образом подходит структура *реляционных баз данных*. В реляционных базах данных информация хранится в таблицах. Каждой таблице присваивается наиме-

нование, под которым она хранится во внешней памяти компьютера как отдельный файл. Общие индексы данных таблиц логически объединяют их между собой. Таким образом множество логически объединенных таблиц и создают реляционную модель. Фрагмент реляционной базы данных рекомендаций приведен на Рис. 6.15.

Варианты модели создания альтернатив рекомендаций (матрица принятия решений) формируются в семь этапов.

1. На экране дисплея представляются области анализа сектора строительства и недвижимости (Рис. 6.10).

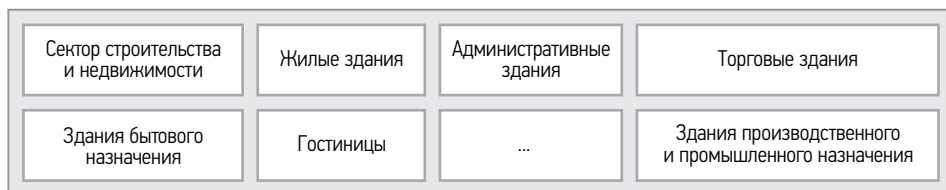


Рис. 6.10. Области анализа сектора строительства и недвижимости

Пользователю задается вопрос о том, анализ какой области сектора строительства и недвижимости он желает провести. Допустим, что пользователь желает проанализировать все области сектора строительства и недвижимости, имеющиеся в базе данных. В этом случае система по порядку (начиная с сектора строительства и недвижимости и кончая зданиями промышленного назначения) помогает пользователю формировать данные, информацию и знания о возможных альтернативах рекомендаций (Рис. 6.11).

Далее до шестого этапа формируются данные, информация и сведения (рис. 6.16), исчерпывающе характеризующие каждую рассматриваемую составную часть сектора строительства и недвижимости. Теперь в качестве примера вкратце представим эти этапы при рассмотрении создания альтернативы рекомендаций по управлению кризисом в секторе строительства и недвижимости.

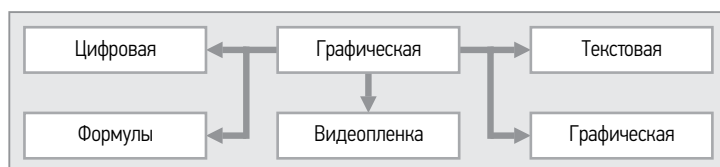


Рис. 6.11. В процессе диалога между системой и пользователем формируются выраженные и невыраженные знания, исчерпывающе характеризующие рекомендации

2. На экране монитора представляется система критериев, описывающая конкурентоспособность отрасли строительства и недвижимости, выраженные и невыраженные знания о каждом критерии (его определение, какие аспекты этого критерия рассматриваются) в разных формах (в виде цифр, текста, формул, видеопленок, графиков) (Рис. 6.12).

Для дальнейшего анализа потребитель выбирает необходимые критерии, характеризующие конкурентоспособность сектора строительства и недвижимости, и характерную для них информацию. При необходимости потребитель может использовать дополнительные критерии и характеризующие их данные, информацию и сведения. Выбранная система критериев (x_m) сохраняется в памяти компьютера.

Система критериев, характеризующая конкурентоспособность сектора строительства и недвижимости	Выраженные и невыраженные сведения о критериях
• Изменение ВВП (%) по сравнению с прошлым годом (x_1)	$\check{z}_1$
• Изменение количества строительных работ (%) по сравнению с прошлым годом (x_2)	$\check{z}_2$
• Изменение количества выданных разрешений на строительство (%) по сравнению с прошлым годом (x_3)	$\check{z}_3$
• Изменение количества гражданских инженерных работ (%) по сравнению с прошлым годом (x_4)	$\check{z}_4$
• Изменение индекса цены строительства (%) по сравнению с прошлым годом (x_5)	$\check{z}_5$
• Изменение числа рабочих в строительном секторе (%) по сравнению с прошлым годом (x_6)	$\check{z}_6$
• Размер средней заработной платы работников (x_7)	$\check{z}_7$
• Уровень безработицы в строительстве (x_8)	$\check{z}_8$
• Правовая среда (x_9)	$\check{z}_9$
• Демографическая среда (x_{10})	$\check{z}_{10}$
• Социальная среда (x_{11})	$\check{z}_{11}$
• Культурная среда (x_{12})	$\check{z}_{12}$
• Этическая среда (x_{13})	$\check{z}_{13}$
• Психологическая среда (x_{14})	$\check{z}_{14}$
• Религиозная среда (x_{15})	$\check{z}_{15}$
• Среда доверия (x_{16})	$\check{z}_{16}$
• Эмоциональная среда (x_{17})	$\check{z}_{17}$

Рис. 6.12. Меню критериев, характеризующих конкурентоспособность сектора строительства и недвижимости

3. На экране монитора представляются предлагаемые экспертами единицы измерения и исходные средние значения этих критериев. Также указываются причины, по которым были предложены эти конкретные значения и единицы измерения (Рис. 6.13).

Пользователь по желанию может откорректировать предложенные экспертами исходные значения и единицы измерения критериев. Если были введены дополнительные критерии, пользователь им присваивает единицы измерения, исходные значения и характеризующие их данные, информацию и сведения. Настоящая информация сохраняется в памяти компьютера.

В дальнейшем для каждого из упоминаемых критериев (Рис. 6.12 и 6.13) создаются возможные альтернативы рекомендаций.

4. На экране монитора предлагаются рекомендации по увеличению конкурентоспособности сектора строительства и недвижимости, характеризующие их значения критериев и их описание (Рис. 6.14).

Пользователь, принимая во внимание свои цели, потребности, функции, возможности и опыт, выбирает альтернативы рекомендаций, которые он желает рассматривать дальше. Пользователь также принимает во внимание приведенные пояснения (причины, по которым были присвоены конкретные

Критерий	Единицы измерения критериев	Исходные средние значения критериев, предложенные экспертами	Перечисление причин, по которым были установлены эти единицы измерения и их значения
x_1	d_1	q_1	s_1
x_2	d_2	q_2	s_2
...	...	...	...
x_m	d_m	q_m	s_m

Рис. 6.13. Меню значений и единиц измерения критериев

Альтернативы рекомендаций	Описание рекомендаций	Значения критериев, характеризующих рекомендации	Значения значимостей критериев	Описание значений и значимостей критериев
	a_i		q_i	
x_1	a_1	$x_{11} \ x_{21} \ \dots \ x_{n1}$	q_1	$p_{11} \ p_{21} \ \dots \ p_{n1}$
x_2	a_2	$x_{12} \ x_{22} \ \dots \ x_{n2}$	q_2	$p_{12} \ p_{22} \ \dots \ p_{n2}$
...	...	...	...	...
x_m	a_m	$x_{1m} \ x_{2m} \ \dots \ x_{nm}$	q_m	$p_{1m} \ p_{2m} \ \dots \ p_{nm}$

Рис. 6.14. Меню альтернатив рекомендаций и характеризующая их информация

количественные значения критериям), может менять количественные значения данных критериев. Если использовались дополнительные критерии, пользователь вводит характеризующие их данные, информацию и знания. Данная таблица сохраняется в памяти компьютера.

5. На экране монитора представляется фрагмент структуры базы данных реляционных макроуровневых рекомендаций (Рис. 6.15). Аналогично создается реляционная микро- и мезоуровневая база данных рекомендаций.

Значения показателей, характеризующие макроуровневые альтернативы рекомендаций							
Индексы рекомендаций	Цена	Правовая оценка	Политическая оценка	Социальная оценка	Психологическая и эмоциональная оценка	:	Этическая оценка
001	k_1	s_1	g_1	m_1	e_1	i_1	f_1
002	k_2	s_2	g_2	m_2	e_2	i_2	f_2
...	...	...	...	...	...	...	...
00n	k_n	s_n	g_n	m_n	e_n	i_n	f_n

Взаимная согласованность рекомендаций на макроуровне				
Индексы рекомендаций	Альтернативы рекомендаций развития других промышленных секторов	...	Альтернативы рекомендаций развития социальной политики страны	
001	$l_{11} \ l_{21} \ \dots \ l_{m1}$	...	$t_{11} \ t_{21} \ \dots \ t_{m1}$	
002	$l_{12} \ l_{22} \ \dots \ l_{m2}$	...	$t_{12} \ t_{22} \ \dots \ t_{m2}$	
...	...	...	...	
00n	$l_{1n} \ l_{2n} \ \dots \ l_{mn}$	...	$t_{1n} \ t_{2n} \ \dots \ t_{mn}$	

Мнение заинтересованных групп о рациональности рекомендаций на макроуровне				
Индексы рекомендаций	Подрядчики	Политики	Население	...
001	$g_{11} \ g_{21} \ \dots \ g_{m1}$	$p_{11} \ p_{21} \ \dots \ p_{m1}$	$d_{11} \ d_{21} \ \dots \ d_{m1}$	...
002	$g_{12} \ g_{22} \ \dots \ g_{m2}$	$p_{12} \ p_{22} \ \dots \ p_{m2}$	$d_{12} \ d_{22} \ \dots \ d_{m2}$	...
...	...	...	...	...
00n	$g_{1n} \ g_{2n} \ \dots \ g_{mn}$	$p_{1n} \ p_{2n} \ \dots \ p_{mn}$	$d_{1n} \ d_{2n} \ \dots \ d_{mn}$	...

Рис. 6.15. Фрагмент структуры реляционной базы данных рекомендаций на макроуровне

В первой таблице Рис. 6.15 видим значения критериев, характеризующих альтернативы рекомендаций на макроуровне. Во второй таблице приведена взаимная согласованность рекомендаций на макроуровне, а в третьей – мнение заинтересованных сторон о рациональности рекомендаций на макроуровне. Все три таблицы связывают между собой индексы рекомендаций.

6. Пользователь на 1–5 этапах сформировал в памяти компьютера всю цифровую, текстовую, графическую, видеоинформацию и информацию в виде формул, которая характеризует альтернативы рекомендаций. Таким способом формируется матрица рекомендаций для принятия решений в секторе строительства и недвижимости и характеризующие ее сведения (Рис. 6.16), на основании которых система может определить наиболее эффективные рекомендации.

Выраженные и невыраженные знания, характеризующие альтернативные рекомендации									
Рассматриваемые критерии	*	Значение	Единицы измерения	Рассматриваемые рекомендации $x_1 \ x_2 \dots x_j \dots x_n$					
Количественные критерии	$\check{z}_1$	q_1	d_1	x_{11}	x_{12}	...	x_{1j}	...	x_{1n}
	$\check{z}_2$	q_2	d_2	x_{21}	x_{22}	...	x_{2j}	...	x_{2n}
	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	$\check{z}_i$	q_i	d_i	x_{i1}	x_{i2}	...	x_{ij}	...	x_{in}
	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Качественные критерии	$\check{z}_{t+1}$	q_{t+1}	d_{t+1}	x_{t+11}	x_{t+12}	...	x_{t+1j}	...	x_{t+1n}
	$\check{z}_{t+2}$	q_{t+2}	d_{t+2}	x_{t+21}	x_{t+22}	...	x_{t+2j}	...	x_{t+2n}
	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	$\check{z}_i$	q_i	d_i	x_{i1}	x_{i2}	...	x_{ij}	...	x_{in}
	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	$\check{z}_m$	q_m	d_m	x_{m1}	x_{m2}	...	x_{mj}	...	x_{mn}

*Знак $\check{z}_i$ (+(-)) показывает, что соответственно большее (меньшее) значение критерия наиболее соответствует требованиям заинтересованных групп

Рис. 6.16. Матрица альтернативы рекомендаций по принятию решений и характеризующие ее сведения

Если пользователь дополнительно использует альтернативы рекомендаций (которых нет в базе данных), в матрице принятия решений он должен использовать исчерпывающе характеризующие ее выраженные и невыраженные знания.

7. Аналогично 1–6 этапам формируются базы данных (таблицы) других рассматриваемых составных частей сектора строительства и недвижимости и матрицы принятия решений.

6.7.3. Пример анализа конкурентоспособности секторов строительства 23 Европейских государств

Уровень эффективности отрасли строительства зависит от определенного количества переменных факторов на микро-, мезо- и макроуровнях. Несмотря на то, что факторы на макроуровне оказывают воздействие на уровень эффективности промышленности всей страны, в настоящем исследовании анализируется лишь воздействие на эффективность сектора строительства. Эффективность деятельности в секторе строительства зависит от комплексно воздействующих на него переменных макрофакторов, таких, как уровень развития экономики, политики и культуры, регламентирующие деятельность сектора строительства документы, рынок, налоговая система, возможности и условия получения кредитов, инфляция, местные ресурсы. В зависимости от совокупности воздействия существующих макроуровневых факторов меняются возможности развития сектора строительства.

Традиционно используемые показатели строительства (за исключением работников, так как они платят налоги, и т. д.) по различным причинам до конца не раскрывают реальной ситуации в строительстве, его эффективности и качества работы. Приведем иллюстрирующие это положение примеры. Большинство показателей строительства (четвертные, годовые сведения о строительных работах, выполненных предприятиями, четвертные, годовые сведения о строительстве зданий и т. д.) рассчитываются после того, как строительная продукция оказывается проданной. Строительная продукция, которая не продана или не приобретена, не включается в ВВП страны. В секторе строительства в период кризиса оказывается много построенных, но не проданных зданий. В исследуемых странах также различается размер теневой экономики, определить который непосредственно очень трудно. Во время строительного бума строители зачастую работали сверхурочно. Например, в Литве строительные рабочие нередко работали по 65 часов в неделю. Это расценивалось как увеличение эффективности показателей строительства. Однако было ли это на самом деле? Люди как физически, так и эмоционально переутомлялись, мало отдыхали, больше болели, ухудшилось качество их жизни, утратилась радость жизни, разрушались семейные отношения.

Как видим, зачастую строительные показатели не до конца отражают реальную ситуацию в секторе строительства. Авторы монографии для того, чтобы качественнее оценить относительную эффективность строительства в конкретных странах, предложили строительные показатели разных стран Европы комплексно сравнить между собой через призму ВВП. Например, ВВП Литвы с 2009 г. снизился на 14,7%, в то время как объем строительной продукции уменьшился на 46,1%. Очевидно, что конкурентоспособность сектора строительства из-за различных экономических, политических, пра-

вовых, психологических, эмоциональных, моральных и прочих причин была меньше средней величины конкурентоспособности страны. Если ВВП Чехии за 2009 г. снизился на 4,1%, а объем строительной продукции уменьшился на 3,2%, то очевидно, что конкурентоспособность сектора строительства Чехии превышает среднюю величину конкурентоспособности страны.

Конкурентоспособность сектора строительства 23 Европейских государств анализировалась на основании системы 15 количественных и качественных критериев (Табл. 6.4). Первые шесть показателей были взяты из базы данных «Eurostat». Исследование проведено докторантом ВТУ им. Гедиминаса Симоной Килдене. Оставшиеся девять качественных показателей гипотетически были описаны авторами исследования. При помощи системы поддержки анализа решений конкурентоспособности строительства был выполнен многокритериальный анализ данных. Результаты анализа представлены на Рис. 6.17.

6.8. Рекомендации формирователям политики Литвы и социальным партнерам

Для того, чтобы снизить влияние кризиса в секторе строительства и недвижимости Литвы, необходимо комплексно проводить анализ и принимать рациональные решения на микро-, мезо- и макроуровнях. Это касается не только экономических, политических, правовых, институциональных решений, но и других качественных аспектов управления кризисом (социальных, культурных, этических, психологических, религиозных, демографических, духовных и др.). Приведем конкретные советы, как избежать кризиса, минимизировать его последствия в вышеуказанных областях.

Экономические, правовые, политические, организационные и менеджментские аспекты управления кризисом

- Банк Литвы должен создать пространство рациональных норм процентов.
- В целях финансовой стабильности необходимо вести наблюдение за банками и предварительно оповещать о состоянии процесса в секторе.
- Должны быть подготовлены и приняты законы о предоставлении займов в соответствии с требованиями ЕС, которые минимизируют финансовый риск неосторожных действий клиентов, у которых нет достаточных финансовых знаний и опыта.
- Долг, взятый у Международного валютного фонда, может расцениваться как крайняя мера, к которой прибегают лишь в тех случаях, когда у государства нет возможности получить заём у кого-либо другого.
- Консервативная модель банковского дела помогает снизить влияние кризиса.

Окончание таблицы 6.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
9	Франция	-2,6	-6,0	-18,5	-0,1	0,4	-2,0									
10	Германия	-4,7	0,1	3,0	-3,3	0,1	0,3	9	6	9	9	9	9	9	8	8
11	Ирландия	-7,6	-22,9	-40,1	-6,7	-9,9	-26,1	7	5	7	7	7	7	8	7	7
12	Литва	-14,7	-75,3	-52,6	-19,9	-14,5	-21,8	7	5	7	7	7	7	8	7	7
13	Голландия	-3,9	-6,7	-16,7	0,4	0,3	-1,9	9	6	9	9	9	9	9	8	8
14	Португалия	-2,5	-5,9	-42,6	-5,0	-0,7	-8,8	7	5	7	7	7	7	8	7	7
15	Румыния	-7,1	-30	-20,1	11,9	1,5	-9,0	3	8	4	3	3	3	6	3	4
16	Испания	-3,7	-9,2	-51,0	2,5	1,0	-24,9	7	5	7	7	7	7	8	7	7
17	Швеция	-5,3	-4,2	-11,1	-1,7	2,0	-4,2	9	6	9	9	9	9	9	8	8
18	Словения	-8,1	-33,1	-29,7	-5,9	-2,8	-2,3	8	8	8	8	8	7	8	7	6
19	Объединенное Королевство	-4,9	-11,9	-24,0	13,6	-7,5	-12,2	9	6	9	9	9	9	9	8	8
20	Греция	-2,3	-16,1	-25,5	-12,7	-0,3	-2,6	7	7	7	7	7	6	7	7	6
21	Латвия	-18,0	-43,7	-40,2	-0,5	-6,2	-3,6	6	5	6	6	7	6	8	6	7
22	Венгрия	-6,7	-3,5	-34,0	-6,0	3,0	-19,1	6	5	7	6	7	7	7	7	7
23	Польша	1,7	6,6	-23,6	-1,2	0,2	3,6	7	6	6	6	7	7	7	7	7

Address: <http://li.vgtu.lt/statistikai/multiplecriteriaevaltable.aspx>

Tilidės Biuras

LT / EN | Log in | Register

Statybos konkurencingumo analizės sprendimų paramos sistema

Main page Description Results of multiple criteria evaluation of the alternatives Computer-aided development of the feasible alternatives Multiple criteria analysis of the developed feasible alternatives Recommendations for user

Results of multiple criteria evaluation of the alternatives

Please select solution under consideration

ES

Criteria describing the alternatives	Measuring units	Weight	Quantitative and qualitative information pertinent to alternatives															
			Austria	Belgia	Bulgaria	Cyprus	Cekija	Danija	Estija	Suomija	Prancūzija	Vokietija	Airija	Lietuva	Olandija	Portugalija	Rumunija	Isp.
BVP pokytis (%), palyginus su praėjusiais metais	%	1	0.0427 AVG MIN	0.0422 AVG MIN	0.0431 AVG MIN	0.0416 AVG MIN	0.0427 AVG MIN	0.0432 AVG MIN	0.0468 AVG MIN	0.0444 AVG MIN	0.0421 AVG MIN	0.043 AVG MIN	0.0442 AVG MIN	0.0471 AVG MIN	0.0427 AVG MIN	0.0421 AVG MIN	0.044 AVG MIN	0.0471 AVG MIN
Statybos darbų pokytis (%), palyginus su praėjusiais metais	%	1	0.0373 AVG MIN	0.0407 AVG MIN	0.0624 AVG MIN	0.0413 AVG MIN	0.0368 AVG MIN	0.0431 AVG MIN	0.0497 AVG MIN	0.0426 AVG MIN	0.0369 AVG MIN	0.0366 AVG MIN	0.0451 AVG MIN	0.0643 AVG MIN	0.0391 AVG MIN	0.0368 AVG MIN	0.0477 AVG MIN	0.0477 AVG MIN

Критерии описания альтернатив

Измерительные единицы

По сравнению альтернативы

Количественной и качественной информации, относящейся к альтернативам

Критерии описания альтернатив	Измерительные единицы	По сравнению альтернативы	Австрия	Бельгия	Болгария	Кипр	Чехия	Дания	Эстония	Финляндия	Франция	Германия	Ирландия	Литва	Голландия	Португалия	Румыния	Испания
Изменение ВВП по сравнению с предыдущим годом (%)	%	1	0.0444 AVG MIN	0.0449 AVG MIN	0.0439 AVG MIN	0.0454 AVG MIN	0.0443 AVG MIN	0.0438 AVG MIN	0.0398 AVG MIN	0.0424 AVG MIN	0.045 AVG MIN	0.044 AVG MIN	0.0427 AVG MIN	0.0394 AVG MIN	0.0444 AVG MIN	0.045 AVG MIN	0.0428 AVG MIN	0.0445 AVG MIN
Изменение строительных работ по сравнению с предыдущим годом (%)	%	1	0.0525 AVG MIN	0.0476 AVG MIN	0.0168 AVG MIN	0.0467 AVG MIN	0.0532 AVG MIN	0.0441 AVG MIN	0.0344 AVG MIN	0.0448 AVG MIN	0.0503 AVG MIN	0.0535 AVG MIN	0.0412 AVG MIN	0.0132 AVG MIN	0.0499 AVG MIN	0.0503 AVG MIN	0.0374 AVG MIN	0.0485 AVG MIN
Изменение выделенных на строительство средств по сравнению с предыдущим годом (%)	%	1	0.0549 AVG MIN	0.0526 AVG MIN	0.0246 AVG MIN	0.0502 AVG MIN	0.0501 AVG MIN	0.0292 AVG MIN	0.0231 AVG MIN	0.0596 AVG MIN	0.0484 AVG MIN	0.0624 AVG MIN	0.0362 AVG MIN	0.0287 AVG MIN	0.0585 AVG MIN	0.0348 AVG MIN	0.0479 AVG MIN	0.0297 AVG MIN
Изменение работ гражданской инфраструктуры по сравнению с предыдущим годом (%)	%	1	0.0433 AVG MIN	0.0429 AVG MIN	0.0436 AVG MIN	0.0487 AVG MIN	0.0424 AVG MIN	0.041 AVG MIN	0.0462 AVG MIN	0.041 AVG MIN	0.0446 AVG MIN	0.0432 AVG MIN	0.0417 AVG MIN	0.0213 AVG MIN	0.0448 AVG MIN	0.0424 AVG MIN	0.06 AVG MIN	0.0489 AVG MIN
Изменение расходов на строительство по сравнению с предыдущим годом (%)	%	1	0.0443 AVG MIN	0.0435 AVG MIN	0.0488 AVG MIN	0.0444 AVG MIN	0.0439 AVG MIN	0.0436 AVG MIN	0.0403 AVG MIN	0.0435 AVG MIN	0.0458 AVG MIN	0.0441 AVG MIN	0.0397 AVG MIN	0.0376 AVG MIN	0.0442 AVG MIN	0.0437 AVG MIN	0.0447 AVG MIN	0.0445 AVG MIN
Изменение налоговых расходов на строительство			0.0405 AVG MIN	0.0467 AVG MIN	0.0456 AVG MIN	0.0449 AVG MIN	0.0435 AVG MIN	0.0429 AVG MIN	0.0443 AVG MIN	0.0444 AVG MIN	0.0402 AVG MIN	0.0472 AVG MIN	0.0348 AVG MIN	0.0365 AVG MIN	0.0402 AVG MIN	0.043 AVG MIN	0.0428 AVG MIN	0.0364 AVG MIN
Результат по сравнению с предыдущим годом (%)	%	1	0.0491 AVG MIN	0.0491 AVG MIN	0.0184 AVG MIN	0.0245 AVG MIN	0.0429 AVG MIN	0.0562 AVG MIN	0.0429 AVG MIN	0.0491 AVG MIN	0.0491 AVG MIN	0.0562 AVG MIN	0.0429 AVG MIN	0.0429 AVG MIN	0.0562 AVG MIN	0.0429 AVG MIN	0.0184 AVG MIN	0.0429 AVG MIN
Демографическая обстановка		1	0.037 AVG MIN	0.037 AVG MIN	0.0553 AVG MIN	0.037 AVG MIN	0.037 AVG MIN	0.0444 AVG MIN	0.037 AVG MIN	0.0444 AVG MIN	0.0519 AVG MIN	0.0444 AVG MIN	0.037 AVG MIN	0.037 AVG MIN	0.0444 AVG MIN	0.037 AVG MIN	0.0553 AVG MIN	0.037 AVG MIN
Социальная обстановка		1	0.0485 AVG MIN	0.0485 AVG MIN	0.0242 AVG MIN	0.0182 AVG MIN	0.0424 AVG MIN	0.0545 AVG MIN	0.0424 AVG MIN	0.0545 AVG MIN	0.0485 AVG MIN	0.0545 AVG MIN	0.0424 AVG MIN	0.0424 AVG MIN	0.0545 AVG MIN	0.0424 AVG MIN	0.0242 AVG MIN	0.0424 AVG MIN
Культурная обстановка		1	0.0536 AVG MIN	0.0536 AVG MIN	0.0179 AVG MIN	0.0475 AVG MIN	0.0417 AVG MIN	0.0536 AVG MIN	0.0417 AVG MIN	0.0536 AVG MIN	0.0547 AVG MIN	0.0536 AVG MIN	0.0417 AVG MIN	0.0417 AVG MIN	0.0536 AVG MIN	0.0417 AVG MIN	0.0179 AVG MIN	0.0417 AVG MIN
Экологическая обстановка		1	0.052 AVG MIN	0.052 AVG MIN	0.0173 AVG MIN	0.0482 AVG MIN	0.0405 AVG MIN	0.052 AVG MIN	0.0405 AVG MIN	0.052 AVG MIN	0.052 AVG MIN	0.052 AVG MIN	0.0405 AVG MIN	0.0405 AVG MIN	0.052 AVG MIN	0.0405 AVG MIN	0.0173 AVG MIN	0.0405 AVG MIN
Политическая обстановка		1	0.0476 AVG MIN	0.0476 AVG MIN	0.0179 AVG MIN	0.0475 AVG MIN	0.0417 AVG MIN	0.0536 AVG MIN	0.0417 AVG MIN	0.0536 AVG MIN	0.0536 AVG MIN	0.0536 AVG MIN	0.0417 AVG MIN	0.0417 AVG MIN	0.0536 AVG MIN	0.0417 AVG MIN	0.0179 AVG MIN	0.0417 AVG MIN
Экономическая обстановка		1	0.0484 AVG MIN	0.0484 AVG MIN	0.0323 AVG MIN	0.043 AVG MIN	0.0484 AVG MIN	0.043 AVG MIN	0.0484 AVG MIN	0.0484 AVG MIN	0.0484 AVG MIN	0.0484 AVG MIN	0.043 AVG MIN	0.043 AVG MIN	0.0484 AVG MIN	0.043 AVG MIN	0.0323 AVG MIN	0.043 AVG MIN
Демографическая обстановка		1	0.05 AVG MIN	0.05 AVG MIN	0.0188 AVG MIN	0.05 AVG MIN	0.0438 AVG MIN	0.05 AVG MIN	0.0438 AVG MIN	0.05 AVG MIN	0.0376 AVG MIN	0.05 AVG MIN	0.0438 AVG MIN	0.0438 AVG MIN	0.05 AVG MIN	0.0438 AVG MIN	0.0188 AVG MIN	0.0438 AVG MIN
Экономическая обстановка		1	0.0494 AVG MIN	0.0494 AVG MIN	0.0247 AVG MIN	0.0434 AVG MIN	0.0454 AVG MIN	0.0432 AVG MIN	0.0454 AVG MIN	0.0432 AVG MIN	0.0454 AVG MIN	0.0432 AVG MIN	0.0454 AVG MIN	0.0432 AVG MIN	0.0454 AVG MIN	0.0432 AVG MIN	0.0247 AVG MIN	0.0432 AVG MIN
Сумма взвешенных нормированных максимумов ("Полный" перечень показателей альтернативы)			0.6773 AVG MIN	0.6703 AVG MIN	0.4244 AVG MIN	0.5994 AVG MIN	0.6107 AVG MIN	0.6601 AVG MIN	0.564 AVG MIN	0.6872 AVG MIN	0.6614 AVG MIN	0.7114 AVG MIN	0.5728 AVG MIN	0.5256 AVG MIN	0.7029 AVG MIN	0.5917 AVG MIN	0.4519 AVG MIN	0.5802 AVG MIN
Сумма взвешенных нормированных минимумов ("Полный" перечень показателей альтернативы)			0.4442 AVG MIN	0.4435 AVG MIN	0.4088 AVG MIN	0.4444 AVG MIN	0.4439 AVG MIN	0.4439 AVG MIN	0.4403 AVG MIN	0.4435 AVG MIN	0.4458 AVG MIN	0.4441 AVG MIN	0.4207 AVG MIN	0.4207 AVG MIN	0.4442 AVG MIN	0.4437 AVG MIN	0.4445 AVG MIN	0.4449 AVG MIN
Значение альтернативы			0.7207 AVG MIN	0.7141 AVG MIN	0.4449 AVG MIN	0.6430 AVG MIN	0.6651 AVG MIN	0.7043 AVG MIN	0.6115 AVG MIN	0.7311 AVG MIN	0.7033 AVG MIN	0.7649 AVG MIN	0.6207 AVG MIN	0.5705 AVG MIN	0.7465 AVG MIN	0.6348 AVG MIN	0.4841 AVG MIN	0.6230 AVG MIN
Приоритет альтернативы			6 AVG MIN	7 AVG MIN	23 AVG MIN	13 AVG MIN	11 AVG MIN	8 AVG MIN	10 AVG MIN	5 AVG MIN	9 AVG MIN	1 AVG MIN	17 AVG MIN	21 AVG MIN	2 AVG MIN	15 AVG MIN	22 AVG MIN	10 AVG MIN
Удельная степень альтернативы (%)			95.47% AVG MIN	94.69% AVG MIN	58.93% AVG MIN	85.26% AVG MIN	86.78% AVG MIN	93.3% AVG MIN	81% AVG MIN	95.85% AVG MIN	93.16% AVG MIN	100% AVG MIN	82.22% AVG MIN	70.23% AVG MIN	86.76% AVG MIN	84.09% AVG MIN	65.45% AVG MIN	82.47% AVG MIN

Рис. 6.17. Результаты многокритериального анализа конкурентоспособности сектора строительства 23 Европейских государств

- Необходимо упростить и ускорить процедуры, предназначенные для получения финансирования ЕС.
- Необходимо заново пересмотреть экономические аспекты Программы по реновации многоквартирных домов. Существующая экономическая поддержка слишком слабо стимулирует жителей выполнять массовую реновацию многоквартирных домов. Эта мера могла бы стать спасением для наиболее пострадавшего строительного сектора, который до сих пор создавал наибольшую часть ВВП.
- Для строительства жилых домов необходимо применять сниженный НДС.
- Автоматическая стабилизация: при ослаблении экономики автоматически растут расходы государства в области социальной защиты, снижаются налоги.
- Международный валютный фонд утверждает, что для преодоления всеобщей рецессии необходимо фискальное стимулирование, которое составляло хотя бы 2% валового внутреннего продукта (ВВП).
- Рациональное введение налога на недвижимость (чтобы полученные налоги не были меньше административных расходов и правительство не дождалось бы резкой волны сопротивления общественности) и аннулирование льготных налогов привело бы к более эффективному использованию недвижимости и уменьшило бы раздувание пузыря на рынке недвижимости.
- Необходимо создать такие условия, которые ограничивали бы возможности различных заинтересованных групп искусственно раздувать пузырь на рынке недвижимости. После увеличения спроса на недвижимость власти наслаждались растущими доходами, получаемыми благодаря НДС, что значительно улучшило экономические показатели и пополнило бюджет страны. Для других заинтересованных групп также были созданы благоприятные условия для раздувания пузыря на рынке недвижимости. Менеджеры банков получали солидные премии; покупатели, получая все большие заработки, ошибочно оценивая свои финансовые перспективы, смело брали кредиты на приобретение жилья.
- Экономика должна заново перераспределиться, очиститься и рационализироваться. Обанкротятся определенные отрасли, заново перераспределятся некоторые производственные ресурсы.
- Необходим капитализм предпринимательства, а не казино.
- Необходимо обеспечить постоянную политическую стабильность в Литве. Последствия политической нестабильности отрицательно сказываются на экономике Литвы, так как инвесторы боятся политических разборок. В последнее время такая нестабильность также отрицательно влияет на психологическое и моральное состояние жителей страны. Нестабильное

- управление чаще всего приводит к непродуманным реформам, понижению инвестиций и ослаблению кредитования.
- Рекомендуются усвоить Европейские стандарты общественной политики.
 - Следует ускорить и упростить процедуры усвоения средств ЕС.
 - Необходимо активнее проводить анализ строительных продуктов и спроса на услуги на рынках малого спада или на государством стимулируемых рынках.
 - Для того, чтобы ускорить осуществление строительных проектов, необходимо создать правовые условия для наиболее быстрого выполнения общественных закупок.
 - Необходимо снизить коррупцию на всех уровнях отраслей строительства и недвижимости.
 - Предлагается не требовать от предприятий по несколько раз предоставлять одну и ту же информацию различным организациям.
 - Осуществляемые проекты должны быть завершены. Необходимо инвестировать в инфраструктуру, предоставляя первенство тем проектам, которым уже назначено финансирование или которые уже начаты.
 - Следует улучшать окружающую предпринимательство среду. В Литве намечается в течение двух ближайших лет снизить регламентируемое бремя предпринимательства до 30%. Планируется уменьшить спектр лицензируемых деятельности, закрытие и объединение дублирующих и контролирующих предпринимательство институций, облегчение процедур входа и выхода из предпринимательства, внедрение регистрации предприятий в электронной среде. Предлагается объединить в одну организацию биржу труда и агентства по трудоустройству.

Методы, модели, наилучший мировой опыт

- Для того, чтобы предусмотреть и смоделировать кризис, необходимо создавать новые модели и методы. Предыдущие не нашли подтверждения. По мнению Милани (2010), несмотря на то, что экономисты уже давно признают огромное влияние, которое могут оказывать на экономические колебания психологические факторы, колеблющиеся настроения на рынке, изменяющееся доверие и другие факторы, макроэкономические модели современного поколения обычно в своем анализе их не учитывают. Экономическая теория и практика еще не шагнула так далеко, чтобы смогла однозначно ответить на вопрос, что делать. Например, многие сомневаются в том, что применявшиеся Франклином Делано Рузвельтом совокупные средства стимулирования спроса, предназначенные для борьбы с депрессией, были эффективными. По его утверждению, избавиться от депрессии поистине помогла война.

- Необходимо активнее внедрять лучшую практику (экономическую, политическую, правовую, технологическую, институциональную, социальную, культурную, этническую, психологическую и т. д.) по управлению кризисом в секторе строительства и недвижимости.

Предлагается проводить анализ кризиса в области строительства и недвижимости интегрированно, применяя различные науки (менеджмент, экономику, право, инженерные науки, технологию, организованность, этику, эстетику, психологию, религию, социальные науки и т. д.).

Этические, религиозные, традиционные, просветительские, социальные, культурные, психологические и эмоциональные аспекты управления кризисом

- Моральные аспекты в деятельности отраслей строительства и недвижимости систематически игнорировались на протяжении длительного периода времени. Поэтому при принятии решений необходимо как можно шире применять нормы этики. Этический взгляд должен внедряться в принимаемые решения в максимальной степени.
- Анализируя экономическую или финансовую этику, совсем не обязательно говорить о нарушении законов. Сильный упадок Уолл Стрита (Wall Street) во время кризиса и понесенные миллиардные убытки не обязательно будут оказывать влияние на предъявление обвинений или исков руководителям. Все решения обычно принимаются с соблюдением действующего законодательства, однако зачастую с нарушением норм этики. Чаще всего этику связывают с не вполне моральным подписанием договоров и принятием решений (Longstaff 2008). Поэтому этический взгляд при решении вопросов эффективного, прозрачного и безопасного развития рынка становится все более значимым.
- Самая большая беда большинства литовцев заключается в том, что они все свои надежды связывают лишь с материальным благополучием. Таким иллюзиям способствовали и безответственные средства массовой информации, деклариовавшие материальные ценности в качестве цели. Выход видится в том, чтобы, заботясь о материальном состоянии, больше думать о своем духовном здоровье (Argustas 2010).
- Некоторые люди, руководствуясь широко распространенным мнением о том, что большой дом – это ключ к счастью, приобретают слишком большие для себя дома либо дома, за которые никогда не смогут расплатиться. Из-за этого многие люди и некоторые крупные банки потерпели финансовый крах. Всем нам следует существенно изменить свой взгляд на ценности и культуру, стремиться как можно лучше познать самого себя. Лишь познав самого себя, мы сможем обеспечить моральные (культурные) ценности современного общества (Johnson 2009).

- Осуществляя управление кризисом, необходимо учитывать литовские национальные традиции.
- Следует активно заниматься просветительской работой среди заинтересованных групп. Затронутые кризисом заинтересованные группы должны знать историю возникновения кризиса, его последствия и методы, с помощью которых можно как можно быстрее найти выход.
- В период кризиса людям с узкой профессией или специальностью намного труднее найти работу.
- Необходимо стремиться к тому, чтобы как можно быстрее адаптировать к выдвигаемым кризисом требованиям культуру организации (ее ценности, убеждения и традиции).
- Организации должны относиться к своим работникам с большей социальной ответственностью.
- Контроль печатания денег должен быть обязательным условием, обеспечивающим надежное хозяйство и стабильный социальный порядок.
- Необходимо попытаться сократить период безработицы для каждого безработного (инвестировать в новые рабочие места, применять частичную занятость – т. е. работать по несколько дней в неделю). Чем дольше потенциальный работник остается без работы, тем больше необходимых для рынка профессиональных навыков он теряет, ухудшается психологическое состояние его и членов его семьи.
- Выводы лауреата нобелевской премии П. Диамонда за достижения в области экономики в 2010 г. побудили в Париже в одну организацию объединить биржу труда и агентства по трудоустройству. Выяснилось, что благодаря этому трудоустроилось гораздо больше людей, вместо того, чтобы обивать пороги различных учреждений в поисках работы. Человек подходит к одному окошку и одновременно регистрируется как безработный и как претендент на все свободные позиции. Это значительно облегчает процедуру поиска работы (Janužytė 2010).
- Во время кризиса явно изменяются критерии выбора пользователей, поэтому предпринимателям необходимо заново сегментировать рынок по эмоциональной реакции клиентов на кризис (одни склоняются к жесткой экономии, другие пока еще нет). Например, предприятие по продаже строительной техники и машин усиливает сегмент аренды. Если рецессия глубокая и продолжительная, как, вероятно, и произойдет в настоящем случае, ценности пользователей претерпят структурные изменения и могут измениться на продолжительное время. В свою очередь, маркетинг уже никогда не будет таким, каким был. Выиграют те предприятия, которые смогут быстрее реагировать на изменяющиеся ценности пользователей.
- Предлагается психологические элементы (ожидания, волны оптимизма и пессимизма, периоды общего подъема и спада) включить в модель цикла

колебаний сектора строительства и недвижимости в целях изучения их воздействия на жизнедеятельность данного цикла.

- При изучении кризиса предлагается проанализировать экономику счастья. Экономика счастья представляет собой интегрированную совокупность счастья, положительного и отрицательного воздействия, благосостояния, качества жизни, удовлетворенности жизнью и прочих элементов. Экономика счастья изучает экономику, психологию и социологию.
- Во время кризиса необходимо усилить внимание к средствам уменьшения эмоционального стресса.
- Стараться избегать увеличившегося во время кризиса острого и хронического стресса.
- Поддерживать счастливое внутреннее состояние: больше общаться с близкими и счастливыми людьми; вести активный образ жизни; меньше смотреть телевизионные передачи, могущие вызвать различные стрессы.
- Рационализировать психологический климат для того, чтобы основные заинтересованные группы вели себя рационально.
- Во время кризиса максимальное внимание уделять эмоциональному стрессу и возможностям его познания.
- Снижать психологическое напряжение и панику, возникающую в результате наступающего кризиса.

Количественная оценка начала кризиса

Ученые во всем мире пытаются установить границу, за которой может начаться экономический, социальный или иной кризис. Приведем несколько примеров таких количественных границ.

- По мнению профессора экономики США Нуриэля Рубина, финансовые кризисы возникли не из-за краха банков, а в результате того, что цена барреля нефти повысилась до 145 долларов США. Оптимальная цена нефти колеблется между 75–80 долларами США за баррель. Между тем опасной границей, за пределами которой повысившаяся цена на нефть может привести к ущербу, является 100 долларов США (Janužytė 2010).
- Печально констатировать тот факт, что повышение цен на нефть – это признак нового экономического кризиса. Так без колебаний заявляют аналитики „Moody“. Они указывают, что кризис поражал мировые рынки каждый раз, когда США на нефтепродукты затрачивало более 4% ВВП (Janužytė 2011).
- В странах, где царит безработица, повышается риск возникновения протестов и волнений. Трудно установить ту границу, когда общественность начнет бастовать, однако такая вероятность сильно возрастает, когда безработица достигает 9% (Katkus 2010).

Современные мировые тенденции

Было бы рационально шире рассмотреть мировые тенденции и использовать их при создании моделей управления кризисом, стратегий и тактик при предоставлении рекомендаций формирователям политики Литвы и социальным партнерам. Представим несколько мировых тенденций.

Тенденции заколдованного круга

- При уменьшении бюджетных расходов снижается доход жителей, они все больше склоняются к накоплению. А это, в свою очередь, приводит к сжатию экономики (бюджетные доходы ещё больше понижаются).
- К сожалению, если своевременно не остановить безработицу, страны попадают в заколдованный круг: безработным приходится платить все больше социальных выплат, а чтобы их платить, необходимо увеличивать налоги либо брать средства в долг. Кроме того, люди, которые более чем полгода остаются без работы, утрачивают приобретенные навыки работы, поэтому им с течением времени все труднее найти работу. Из этого заколдованного круга и тисков безработицы вырваться довольно сложно, для этого может понадобиться от трех до шести лет (Katkus 2010).
- Большие налоги ведут к развитию теневой экономики. При большом масштабе теневой экономики возникает замкнутый круг неудач при сборах налогов в бюджет.
- В период кризиса происходили довольно резкие изменения различных взаимосвязанных и усиливающих друг друга экономических, социальных и финансовых процессов (банкротство, безработица, увеличение «плохих» банковских кредитов, снижение заработной платы, падение цен на недвижимость и снижение прочих ожиданий).
- Жизнь страны зачастую развивается по спирали, по заколдованному кругу. Например, во время экономического подъёма, благодаря дешевым кредитам, стремительно возрастают цены на недвижимость и ожидания потребителей. Увеличивающаяся стоимость рынка недвижимости создает условия для жителей и организаций страны получать кредиты, которые зачастую используются вновь для инвестиций в недвижимость.

Экономические и финансовые тенденции

- По различным причинам традиционно используемые показатели строительства (за исключением трудящихся, так как они платят налоги и т. д.) не отражают полностью реальной ситуации в строительстве, насколько оно эффективно и насколько качественно выполняются работы.
- Минимальные задолженности являются очень важными предохранителями и гарантией того, что экономика страны будет устойчивой к любым кризисам.

- Ослабление валют страны в последнее время стали использовать в качестве средства для удешевления экспортируемой продукции.
- О реальной эффективности управления кризисом можно будет говорить только после того, как будут остановлены огромные поощряемые финансовые инъекции в экономику различных стран.
- Экономика США столкнулась с низкой нормой процентов в результате огромных поступлений капитала из-за границы, особенно из стран Азии, так как федеральный резерв осуществлял не строгую политику в отношении нормы процентов. На опыте Азиатского кризиса 1990 г. страны Азии, желая искусственно сохранить курсы валют на экспортном уровне, а также для того, чтобы обезопасить себя от обесценивания собственных валют по отношению к доллару, активно скупали ценные бумаги США. Банковская система претерпела сильное преобразование. Создание новых гарантий облегчило возможность поступления огромных капиталов из-за границы (Brunnermeier 2008). Литва также оказалась в аналогичной ситуации. Скандинавские банки предлагали очень благоприятные условия займов для развития недвижимости. Ситуация в Литве показывает, что привязав национальную валюту к евро, из-за низких норм процентов значительно увеличился спрос на недвижимость, вследствие чего вырос спрос на займы, что в свою очередь оказало влияние на более быстрый рост пузыря цен на недвижимость.
- Reinhart, Rogoff в 2008 г. проводили исследования продолжительного исторического периода, которые раскрыли удивительную количественную и качественную аналогию с 18 ранее произошедшими кризисами банков в промышленных странах в послевоенное время. Рост маржи в США и цен на жильё (который в литературе о финансовых кризисах называется самым сильным и существенным показателем и характерен для стран, которые сталкиваются с огромными поступлениями капитала) довольно точно коррелируется с предыдущими кризисами.
- Развитие пузыря на рынке недвижимости в различных странах имело общие черты. Увеличившееся количество собственного жилья превысило натуральный размер рынка. Большая часть общественности была уверена в том, что цены на жильё никогда не упадут. Во время пика пузыря стандарты предоставления кредитов не имели четкой определенности. Настоящие факторы также будут иметь отрицательное влияние на посткризисный период: увеличившееся недоверие к банкам приведет к тому, что всё меньше людей будут хранить свои сбережения в банках; из-за снизившегося финансирования банков будет значительно труднее получить заём/кредит на покупку недвижимости или на развитие бизнеса; малые инвестиции определяют более медленный рост в будущем (Renaud 1997).

Качественные тенденции

- Различие экономических результатов можно объяснить разной культурной, социальной, политической, религиозной окружающей средой, разным менталитетом жителей и традиций.
- Люди, стремясь заслужить уважение, пытаются стать успешными инвесторами и предпринимателями, хотя порой у них для этого нет ни знаний, ни способностей, ни средств. Это порождает возникновение пузырей на рынке недвижимости.
- Масштаб безработицы определяет также корреляция между средним заработком и пособием по безработице.
- Неизмеренные ожидания жителей косвенно увеличивают дефициты бюджета стран.
- Серьезные академические экономисты последовательно отстаивают мнение о том, что с пузырями при помощи средств денежной политики многого не достигнешь. Если на рынке распространяются и преобладают ожидания того, что какое-либо имущество будет сильно дорожать, то даже значительное увеличение официальных процентов не сможет преодолеть пузырь, однако такая попытка может отрицательно сказаться на хозяйственных секторах, которые не имеют никакого отношения к пузырю. Финансовые рынки сами по себе склонны к образованию пузырей (Kuodis 2008).
- Экономические кризисы в большой мере способствовали увеличению смертности людей. Стабильно снижавшийся со дня провозглашения независимости до 2000 г. уровень смертности жителей после Российского кризиса опять подскочил вверх.
- Как сказывается на продлении жизни жителей активность? Так, 66% организаций, которые были на грани уничтожения, просуществовали более десяти лет, так как изменялись и обучались (Montuori 2000).
- Поведение покупателей и продавцов недвижимости в период кризиса зависит от различных психологических факторов.

Успешное развитие сектора строительства и недвижимости, стратегии управления кризисом должны быть согласованы с экономическими, политическими, правовыми, технологическими, техническими, организационными, менеджментскими, институциональными, социальными, культурными, этническими, психологическими, просветительскими, природоохранными, доверительными и другими ситуациями конкретной страны. Однако даже наилучшую стратегию управления кризисом, применяемую в другой стране, невозможно слепо скопировать, ее необходимо моделировать с учетом конкретной ситуации в Литве.

A. Kaklauskas, E. K. Zavadskas

**BIOMETRIC AND INTELLIGENT
DECISION SUPPORT**

Monograph

SUMMARY

Professors A. Kaklauskas and E. K. Zavadskas have not only been analyzing biometric and intelligent systems since 1984 but they have also developed over forty such systems along with their colleagues.

Section One analyzes the support of biometric technologies and solutions. Preliminary information regarding body language is first presented. This is followed with preliminary information about biometric technologies (visual recognition systems, voice analysis technologies, iris analysis systems and others) and their practical applications. The ways in which various emotions are analyzed with the support of biometric technologies are discussed. At the end of this section, several systems developed by the authors of this monograph in joint with their colleagues are presented. These include systems for determining knowledge acquired by students by applying voice stress and iris scan systems and the intelligent system for analyzing emotional state and productivity with the use of an Internet biometric mouse.

Section Two discusses the decision support systems and their component parts. Group decision support systems, expert systems and artificial neuron networks are analyzed.

Section Three contains examples of intelligent systems applied in various areas of humanity.

Section Four presents new methods developed by authors for performing multiple criteria analysis of the life cycle of the projects:

- Method of complex determination of the weight of the criteria taking into account their quantitative and qualitative characteristics. This method allows to calculate and coordinate the weights of the quantitative and qualitative criteria according to the above characteristics.
- Method of multiple criteria complex proportional evaluation of the projects enabling the user to obtain a reduced criterion determining complex (overall) efficiency of the project. This generalized criterion is directly proportional to the relative effect of the values and weights of the criteria considered on the efficiency of the project.
- In order to find what price will make a project being valuated competitive on the market a method of determining the utility degree and market value

of projects based on the complex analysis of all their benefits and drawbacks was developed. According to this method the projects utility degree and the market value of a project being estimated are directly proportional to the system of the criteria adequately describing them and the values and weights of these criteria.

- Method of multiple criteria multivariant design of a project life cycle enabling the user to make computer-aided design of up to 100,000 alternative project versions. Any project life cycle variant obtained in this way is based on quantitative and conceptual information.

Section Five analyzes Web-based decision support systems created by authors in cooperation with their associates:

- Multiple Criteria On-Line Export Decision Support System.
- Multiple Criteria Decision Support Web-Based System for Facilities Management.
- Ethical Multiple Criteria Decision Support Web-Based System.
- Internet Based DSS for Real Estate.
- Multiple Criteria Decision Support On-Line System for Construction.
- Intelligent Library.

The above decision support systems comprise of the following constituent parts: a data (database and its management system), models (model base and its management system) and a user interface.

When creating the Web-based decision support systems the authors based their work on the following major principles and methods:

- Method of complex analysis. The use of a complex analysis makes it possible to carry out economic, technical, qualitative, technological, environmental, managerial and other kinds of optimisation throughout the life cycle of a project.
- Method of functional analysis. The expenditures associated with project functions are usually determined by taking into account the benefits of a function and the cost of its realization.
- Principle of cost-benefit ratio optimisation. Efforts are made to get maximum benefit (economic, qualitative, environmental and social, legal, etc.) at minimum project's life cycle expenses, i.e. to optimise the cost-benefit ratio.
- Principle of interrelation of various sciences. The problem of cost-benefit ratio may be successfully solved only when the achievements of various sciences, such as management, economics, law, engineering, technology, ethics, aesthetics and psychology, etc. are used.
- Methods of multi-variant design and multiple criteria analysis. These methods allow us to take into consideration the quantitative and qualitative factors, as well as cutting the price of the project and better satisfying the needs of all interested parties.

- Principle of close interrelation between project's efficiency and interested parties and their aims.

Section Six analyzes the Construction and Real Estate Crisis Management Model and Recommended System. Various econometrics and operations research methods and models, neural networks, decision support, expert and knowledge systems are used for crisis management in different construction and real estate fields. It may be noted that researchers from various countries engaged in the analysis of crisis in the construction and real estate sectors but they did not consider the research object that is being analyzed by the authors of this present research. The latter may be described as a life cycle of the construction and real estate industry, the stakeholders involved and as the micro, meso and macro environments that have some particular impact on a life cycle in making an integral whole. A complex analysis of the formulated research object was performed with the help of Construction and Real Estate Crisis Management Model and Recommended System which were especially developed for this purpose. Economic, political and legal/regulatory decisions, social, culture, ethical, psychological, educational, environmental, provision, technological, technical, organizational and managerial factors were considered in the developed Model and System. To demonstrate the application of the above research, specific examples from Lithuania are considered in this Section.

This book is meant for scholars and practitioners in various academic areas and doctoral and master students with interests in biometric and intellectual solutions support issues along with their means of resolution, the theory and practice of employing biometric and decision support systems and the opportunities for practical applications of support by biometric and intellectual solutions.

ЛИТЕРАТУРА

- Adomaitis, J. 2002. *Verslo sprendimų paramos sistemų klasifikacija ir tipai*. Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla.
- Adomavičius, J. 1998. *Informatika*. Kaunas: Technologija. 202 p.
- Adroguè, H. J.; Madias, N. E. 2007. Sodium and potassium in the pathogenesis of hypertension, *Journal of Medicine* 356: 1966–1978.
- Aguilera, A.; López, S. R.; Breitborde, N. J. K.; Kopelowicz, A.; Zarate, R. 2010. Expressed emotion and sociocultural moderation in the course of schizophrenia, *Journal of Abnormal Psychology* 119(4): 875–885.
- Ahmed, A. A. E.; Traore, I. 2005a. *Anomaly Intrusion Detection based on Biometrics*. Workshop on Information Assurance. United States Military Academy, West Point, NY, June 2005.
- Ahmed, D. M.; Sundaram, D.; Piramuthu, S. 2010. Knowledge-based scenario management – process and support, *Decision Support Systems* 49(4): 507–520.
- Aizenman, J.; Jinjark, Y. 2009. Current account patterns and national real estate markets, *Journal of Urban Economics* 66(2): 75–89.
- Aizenman, J.; Jinjark, Y.; Park, D. 2010. International reserves and swap lines: substitutes or complements? *NBER Working Paper Series*, w15804.
- Alam, P.; Booth, D.; Lee, K.; Thordarson, T. 2000. The use of fuzzy clustering algorithm and self-organizing neural networks for identifying potentially failing banks: an experimental study, *Expert Systems with Applications* 18(3): 185–199.
- Albert, F. 1953. The physiological differentiation between fear and anger in humans, *Psychosomatic Medicine* 15: 433–442.
- Altman, E. I.; Avery, R.; Eisenbeis, R.; Stinkey, J. 1981. *Application of Classification Techniques in Business, Banking and Finance*. JAI Press, Greenwich, CT.
- Altman, E. I. 1968. Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy, *Journal of Finance* 23(4): 589–609.
- American Society for Quality. 2009. Glossary [online], [cited 8 September 2009]. Available from Internet: < www.asq.org/glossary/n.html > .
- Andrejauskas, T. 2010. Nedarbo lygis daugelyje šalių peržengė pavojingą ribą, *Veidas* 2010 04 12.
- Apanavičienė, R. 2002. *Statybos projektų valdymo efektyvumo modeliavimas taikant dirbtinius neuroninius tinklus*: Daktaro disertacijos santrauka. Technologijos mokslai, statybos inžinerija. Kauno technologijos universitetas. Kaunas. 26 p.
- Aperture technologies, Inc.–Facility and real estate management [online], (cited November 2001). Available from Internet: < <http://www.aperture.com> > .
- Arditi, D.; Gunaydin, H. M. 1998. Factors that affect process quality in the life cycle of building projects, *Journal of Construction Engineering and Management* 124(3): 195–203.
- Arditi, D.; Gunaydin, H. M. 1999. Perceptions of process quality in building projects, *Journal of Management in Engineering* March/April.
- Argustas, J. 2010. Mes klaidingai suvokiame atgautą laisvę, tad pasmerkiame save klaidoms ir neviličiai, *Veidas* 2010 12 27.
- Arnott, D.; Pervan, G. 2008. Eight key issues for the decision support systems discipline, *Decision Support Systems* 44(3): 657–672.

- Automatizuotas monolitinių pastatų projektų daugiatis kompleksinis įvertinimas ir kainos nustatymas: Valstybinio užsakymo darbo ataskaita. VTU. Darbo vadovas E. Zavadskas. Vilnius, 1990a. 41 p.
- Automatizuotas monolitinių pastatų variantinis projektavimas, daugiatis kompleksinis įvertinimas ir geriausių variantų išrinkimas: Valstybinio užsakymo darbo ataskaita. VTU. Darbo vadovas E. Zavadskas. Vilnius, 1990b. 58 p.
- Averill, J. R. 1969. Autonomic response patterns during sadness and mirth, *Psychophysiology* 5(4): 399–414.
- Avlonaitis, J. G.; Kouremenos, A. 1993. *Channel distribution of Cretan agricultural products*. Provincial Operational Program of Crete, Mediterranean Agronomic Institute of Chania.
- Baldwin, R. 1993. The potential for trade between the countries of EFTA and Central and Eastern Europe, *CEPR Discussion Paper*, 853.
- Banaitiene, N.; Banaitis, A.; Kaklauskas, A.; Zavadskas, E. K. 2008. Evaluating the life cycle of a building: A multivariant and multiple criteria approach, *Omega – International Journal of Management Science* 36(3): 429–441.
- Banias, G.; Achillas, Ch.; Vlachokostas, Ch.; Moussiopoulos, N.; Papaioannou, I. 2011. A web-based decision support system for the optimal management of construction and demolition waste, *Waste Management* 31(12): 2497–2502.
- Bank one corporation. Import calculator [online], [cited 12 September 2001]. Available from Internet: <<http://www.bankone.com/international/>>.
- Baourakis, G.; Matsatsinis, N. F.; Siskos, Y. 1996. Agricultural product development using multidimensional and multicriteria analyses: The case of wine, *European Journal of Operational Research* 94: 321–334.
- Barcevičius, E. 2006. Plus ca change: Ar e-valdžia pagerins viešąjį valdymą Lietuvoje? *Politologija*, 54–90.
- Bardwick, J. 1995. *Danger in the Comfort Zone: How to Break the Entitlement Habit that's Killing American Business*. American Management Association: New York. ISBN 0–8144–7886–7.
- Barfod, M. B.; Salling, K. B.; Leleur, S. 2011. Composite decision support by combining cost-benefit and multi-criteria decision analysis, *Decision Support Systems* 51(1): 167–175.
- Baumgartner, T.; Esslen, M.; Önncke, L. 2006. From emotion perception to emotion experience: emotions evoked by pictures and classical music, *International Journal of Psychophysiology* 60(1): 34–43.
- Belacel, N. 2000. Multicriteria assignment method PROAFTN: Methodology and medical applications, *European Journal of Operational Research* 125: 175–183.
- Bite Lietuva. 2011 [online]. Available from Internet: <<http://www.bite.lt>>.
- BizownerHQ.com [online], [cited 28 September 2001]. Available from Internet: <www.bizownerhq.com>.
- Blackman, D. A. 2001. Does a learning organisation facilitate knowledge acquisition and transfer?, *Electronic Journal of Radical Organization Theory* [online]. Available from Internet: <www.mngt.waikato.ac.nz/Research/ejrot/Vol71/Vol71articles/blackman.asp>.
- Blair, D. A.; Glover, W. E.; Greenfield, A. D. M.; Roddie, I. C. 1959. Excitation of cholinergic vasodilator nerves to human skeletal muscles during emotional stress, *Journal of Physiology* 148(3): 633–647.

- Bleha, S.; Slivinsky, C.; Hussien, B. 1990. Computer-access security systems using keystroke dynamics, *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence* 12(12): 1217–1222.
- Body Beauty. 2009. Mood Ring Now Comes In A Mood Dress in the Philips Bubelle [online], [cited 8 September 2009]. Available from Internet: <http://inventorspot.com/articles/phillips_emotional_sensing_dress_7949>.
- Bogetoft, P.; Pruzan, P. 1991. *Planning with Multiple Criteria. Investigation, Communication, Choice*. North-Holland, Amsterdam.
- Bombara, M. J. 2002. Relationships among school counselors' level of moral reasoning, demographic characteristics, and their use of ethical decision making resources, *Dissertation Abstracts International Section A: Humanities & Social Sciences* 62(11-A), Jun 2002.
- Boran, F. E.; Genç, S.; Kurt, M.; Akay, D. 2009. A multi-criteria intuitionistic fuzzy group decision making for supplier selection with TOPSIS method, *Expert Systems with Applications* 36(8): 11363–11368.
- Boyacioglu, M. A.; Kara, Y.; Baykan Om, K. 2008. Predicting bank financial failures using neural networks, support vector machines and multivariate statistical methods: comparative analysis in the sample of savings deposit insurance fund (SDIF) transferred banks in Turkey, *Expert Systems with Applications*. doi:10.1016/j.eswa.2008.01.003
- Briese, E. 1992. Cold increases and warmth diminishes stress-induced rise of colonic temperature in rats, *Physiology & Behavior* 51(4): 881–883.
- Broek, E. L. 2010. Beyond Biometrics, *Procedia Computer Science* 1(1): 2511–2519.
- Broniukaitis, R. 1997. *Ekspertinės sistemos ir žinių bazės: mokomoji priemonė*. Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla. 25 p.
- Brunnermeier, M. 2008. Learning from the crash?, *Internationale Politik* 63(12): 66–68.
- Buchholz, T.; Rametsteiner, E.; Volk, T. A.; Luzadis, V. A. 2009. Multi Criteria Analysis for bioenergy systems assessments, *Energy Policy* 37(2): 484–495.
- Bugakovas, M.; Merkevičius, J. 2009. *Žmonių elgsenos suvokimas* [online]. Available from Internet: <http://distance.ktu.lt/kursai/verslumas/personalo_motyvacija_I/fcontent.html>.
- Bui, T. X. 1987. Co-oP: A group decision support system for cooperative multiple criteria group decision making, *Lecture Notes in Computer Science*, No. 290. Springer, Berlin.
- Bui, T. X.; Jarke, M. 1986. Communications design for co-oP: A group decision support system, *ACM Transactions on Office Information Systems* 4(2): 81–103.
- Building, 2010b. Price Indices. Available from Internet: <http://www.building.co.uk/story_attachment.asp?storycode=3157006&seq=1&type=G&c=3>.
- Business technology network. Expert system acts as outside business consultant [online], [cited 5 September 2001]. Available from Internet: <<http://www.informationweek.com/760/expert.htm>>.
- Cacioppo, J. T.; Berntson, G. G.; Larsen, J. T.; Poehlmann, K. M.; Ito, T. A. 1997. *Psychophysiology of Emotion*. No. SBR-9512459 [online], [cited 16 September 2010]. Available from Internet: <<http://psychology.uchicago.edu/people/faculty/cacioppo/jtcreprints/cblpi00.pdfS>>.

- Canbas, S.; Cabuk, A.; Kilic, S. B. 2005. Prediction of commercial bank failure via multivariate statistical analysis of financial structures: the Turkish case, *European Journal of Operational Research* 166: 528–546.
- Charles, C.; Gafni, A.; Whelan, T. 1999. Decision-making in the physician-patient encounter: revisiting the shared treatment decision-making model, *Social Science & Medicine* 49(5 September): 651–661.
- Catelani, M.; Fort, A. 2000. Fault diagnosis of electronic analog circuits using a radial basis function network classifier, *Measurement* 28(3): 147–158.
- Cebi, S.; Kahraman, C. 2010. Developing a group decision support system based on fuzzy information axiom, *Knowledge-Based Systems* 23(1): 3–16.
- Celik, A. E.; Karatepe, Y. 2007. Evaluating and forecasting banking crises through neural network models: an application for Turkish banking sector, *Expert Systems with Applications* 33: 809–815.
- Chen, C.-M.; Wang, H.-P. 2011. Using emotion recognition technology to assess the effects of different multimedia materials on learning emotion and performance, *Library & Information Science Research* 33(3): 244–255.
- Chen, H.; Chung, Y. M.; Ramsey, M. 1997. Intelligent spider for Internet searching, in *Proceedings of the 30th Hawaii International Conference on System Science*, IEEE Press, Los Alamitos, CA, 1997, 178–188.
- Chen, H.; Wood, M. D.; Linstead, C.; Maltby, E. 2011. Uncertainty analysis in a GIS-based multi-criteria analysis tool for river catchment management, *Environmental Modelling & Software* 26(4): 395–405.
- Chen, X.; Wang, X.; Wu, D. D. 2010. Credit risk measurement and early warning of SMEs: an empirical study of listed SMEs in China, *Decision Support Systems* 49(3): 301–310.
- Chen, Y.; Li, K. W.; Liu, S. 2011. An OWA-TOPSIS method for multiple criteria decision analysis, *Expert Systems with Applications* 38(5): 5205–5211.
- Chetty, G.; Wagner, M. 2008. Robust face-voice based speaker identity verification using multilevel fusion, *Image and Vision Computing* 26(9): 1249–1260.
- Chinyio, E. A.; Olomolaiye, P. O.; Corbett, P. 1998. Quantification of construction clients' needs through paired comparison, *Journal of Management in Engineering* 14(1): 87–92.
- Choi, H.-A.; Suh, E.-H.; Suh, C.-K. 1994. Analytic hierarchy process: It can work for group decision support systems, *Computers and Industrial Engineering* 27(1–4): 167–171.
- Chomentauskas, G. 2009. Kaip susijusi ekonominė krizė ir psichologija? *Psichologija tau* 2009 rugsėjis/spalis.
- Choo, E. U.; Wedley, W. C. 1985. Optimal criterion weights in repetitive multicriteria decision-making, *Journal of the Operational Research Society* 36(11): 983–992.
- Chowdhry, B.; Goyal, A. 2000. Understanding the financial crisis in Asia, *Pacific-Basin Finance Journal* 8: 135–152.
- Cisneros, J. M.; Grau, J. B.; Antón, J. M.; Prada, J. D.; Cantero, A.; Degioanni, A. J. 2011. Assessing multi-criteria approaches with environmental, economic and social attributes, weights and procedures: A case study in the Pampas, Argentina, *Agricultural Water Management* 98(10): 1545–1556.
- Čižas, D. M. 2005. Protestantiškosios etikos pranašumai, *Šiaurės Atėnai*, Nr. 760.

- Clavel, C.; Vasilescu, I.; Devillers, L.; Richard, G.; Ehrette, T. 2008. Fear-type emotion recognition for future audio-based surveillance systems, *Speech Communication* 50(6): 487–503.
- Cohen, J.; Cohen, P. 1975. Applied multiple regression and correlation analysis for the behavioral sciences, *The American Journal of Cardiology* 51(5): 787–790.
- Contract Journal. 2009. No Construction Recovery Until 2011, Available from Internet: <<http://www.contractjournal.com/Articles/2009/10/05/72261/no-constructionrecoveryuntil-2011.html>>.
- Cordis 2008 [online]. Available from Internet: <<http://www.cordis.lu/ist/projects/projects.htm>>.
- Cordis 2009 [online]. Available from Internet: <www.cordis.lu/ist/kaI/health>.
- Cosset, J. C.; Siskos, Y.; Zopounidis, C. 1992. Evaluating country risk: A decision support approach, *Global Finance Journal* 3(1): 79–95.
- Cottone, R. R.; Claus, R. E. 2000. Ethical decision-making models: a review of the literature, *Journal of Counseling and Development* 78(3 Summer): 275–283.
- Crosby, M. E.; Auernheimer, B.; Ikehara, C. A. C. 2001. *Physiological Data Feedback for Application in Distance Education* [online], [cited 20 April 2010]. Available from Internet: <<http://www.stottlerhenke.com/webdev/swiftII/Affective%20Sensing/Physiological%20Data%20Feedback%20for%20Application%20in%20Distance%20Education.pdf>>.
- D'Argembeau, A.; Linden, M. 2011. Influence of facial expression on memory for facial identity: effects of visual features or emotional meaning? *Emotion* 11(1): 199–202.
- Davis, E. P.; Karim, D. 2008. Comparing early warning systems for banking crises, *Journal of Financial Stability* (4): 89–120.
- De Casterle, B. D. 1998. Supporting nurses in ethical decision making, *Nursing Clinics of North America* 33(3 Sep): 543–555.
- Delgado-Gómez, D.; Sukno, F.; Aguado, D.; Santacruz, C.; Artés-Rodríguez, A. 2010. Individual identification using personality traits, *Journal of Network and Computer Applications* 33(3): 293–299.
- Demirel, T.; Demirel, N. C.; Kahraman, C. 2010. Multi-criteria warehouse location selection using Choquet integral, *Expert Systems with Applications* 37(5): 3943–3952.
- Demyanyk, Y.; Hasan, I. 2010. Financial crises and bank failures: A review of prediction methods, *Omega* 38(5): 315–324.
- Demyanyk, Y.; Van Hemert, O. 2008. Understanding the subprime mortgage crisis, *Review of Financial Studies*.
- DeSanctis, G.; Gallupe, R. B. 1987. A foundation for the study of group decision support systems, *Management Science* 33: 589–609.
- Detemmerman, V. 2009. *Impact of the crisis on the construction industry 2009* [online]. Available from Internet: <http://eesc.europa.eu/sections/ccmi/Hearingsandconferences/Thepast/Financial_crisis/documents/Detemmerman_Vincent.ppt>.
- Diakoulaki, D.; Zopounidis, C.; Mavrotas, G.; Doumpos, M. 1999. The use of a preference disaggregation method in energy analysis and policy making, *Energy* 24(2): 157–166.
- Doolittle, N. O.; Herrick, C. A. 1992. Ethics in aging: a decision-making paradigm, *Educational Gerontology* 18(4 Jun): 395–408.
- Doumpos, M.; Zopounidis, C. 2001. Assessing financial risks using a multicriteria sorting procedure: The case of country risk assessment, *Omega* 29(1): 97–109.

- Doumpos, M.; Zopounidis, C. 1998. The use of the preference disaggregation analysis in the assessment of financial risks, *Fuzzy Economic Review* 3(1): 39–57.
- Doumpos, M.; Zopounidis, C.; Pardalos, P. M. 2000. Multicriteria sorting methodology: Application to financial decision problems, *Parallel Algorithms and Applications* 15(1–2): 113–129.
- Drawbase software–Facilities management [online], [cited September 2001]. Available from Internet: <<http://www.drawbase.com/>>.
- Dubin, R. 1958. *The World of Work: Industrial Society and Human Relations*. Prentice – Hall, Englewood Cliff, NJ, 213 p.
- Dupagne, A.; Mathus, P. 1998. CABMAS (Computer aided building management system): Development of an integrated computerised platform for the management of information flows adapted to small and medium size building companies, in *The Life-Cycle of Construction IT Innovations – Technology Transfer from Research to practice: Proceedings of the CIB Working Commission W78 Information Technology in Construction Conference* in Stockholm June 3–5, 1998. Eds. B.-C. Bjork, A. Jagbeck. Royal Institute of Technology, Stockholm, 179–190.
- Dutka, A. 1995. *AMA Handbook of Customer Satisfaction: A Guide to Research, Planning and Implementation*. NTC Publishing Group, Illinois.
- Ekman, P.; Levenson, R. W.; Friesen, W. V. 1983. Autonomic nervous system activity distinguishes among emotions, *Science* 221(4616): 1208–1210.
- Economic Sectors: Construction (Industry overview) (Geographic Overview). 2008. Economist Intelligence Unit: Country Profile: Sweden. Economist Intelligence Unit N. A. Incorporated. Available from Internet: <<http://find.galegroup.com/itx/start.do?prodId=ITOF>>.
- Elenkov, D.; Fileva, T. 2006. Anatomy of a business failure: accepting the “bad luck” explanation vs. proactively learning, *International Business Cross Cultural Management* 13(2): 132–141.
- Espinasse, B.; Pauner, T. 1995. NegociAD: A multi-criteria and multi-agent system for negotiation support, *International Workshop on the Design of Cooperative Systems*, INRIA, Antibes-Juan-les-Pins, France.
- Export Development Canada. Exposure Fee Calculator [online], [cited 29 October 2001]. Available from Internet: <<http://www.edc.ca/expfee/ExposureFee.ASP?Language=e>>.
- Fan, Z.-P.; Liu, Y.; Feng, B. 2010. A method for stochastic multiple criteria decision making based on pairwise comparisons of alternatives with random evaluations, *European Journal of Operational Research* 207(2): 906–915.
- Flinkman, M.; Michalowski, W.; Nilsson, S.; Slowinski, R.; Susmaga, R.; Wilk, S. 2000. Use of rough sets analysis to classify Siberian forest ecosystem according to net primary production of phytomass, *INFOR* 38(3): 145–161.
- FM: Systems, Inc–FM: Interact and FM: Space software [online], [cited January 2002]. Available from Internet: <<http://www.fmsystems.com>>.
- Foreign Trade On-Line. Interest/Loan Payment Calculator [online], [cited 5 November 2001]. Available from Internet: <<http://www.foreign-trade.com/resources/interest.cfm>>.
- Framework-5. 2001. Fashion Shopping with Individualized Avatars. IST-1999-11078.
- Fridman, D. 2011. Глобальный кризис легитимности [online]. Available from Internet: <<http://psj.ru/press/detail.php?ID=58235>>.

- Frydman, H.; Altman, E. I.; Kao, D. 1985. Introducing recursive partitioning for financial classification: the case of financial distress, *Journal of Finance* 40(1): 269–291.
- Funkenstein, D. H.; King, S. H.; Drolette, M. 1954. The direction of anger during a laboratory stress-inducing situation, *Psychosomatic Medicine* 16(5): 404–413.
- Gaganis, C.; Pasiouras, F.; Zopounidis, C. 2006. A multicriteria decision framework for measuring banks' soundness around the world, *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis* (14):103–111.
- Gamboa, H.; Fred, A. 2004. A behavioral biometric system based on human computer interaction, in *Proceedings of SPIE*.
- Gan, J. 2004. Banking market structure and financial stability: evidence from the Texas real estate crisis in the 1980s, *Journal of Financial Economics* 73(3): 567–601.
- Gao, S.; Xu, D. 2009. Conceptual modeling and development of an intelligent agent-assisted decision support system for anti-money laundering, *Expert Systems with Applications* 36(2/1): 1493–1504.
- García, F.; Guijarro, F.; Moya, I. 2010. Ranking Spanish savings banks: a multicriteria approach, *Mathematical and Computer Modelling* (Corrected Proof). doi:10.1016/j.mcm.2010.02.015.
- Gasperin, D.; Netuveli, G.; Dias-da-Costa, J. S.; Pattussi, M. P. 2009. Effect of psychological stress on blood pressure increase: a meta-analysis of cohort studies, *Cad. Saúde Pública* 25(4): 715–726.
- Gatautis, R.; Vitkauskaitė, E.; Kviklienė, A.; Rutkauskaitė, D.; Charalabidis, Y.; Kulvietis, G. 2008. *Elektroninės valdžios suderinamumo Lietuvoje strateginės gairės*. Vilnius.
- Generowicz, A.; Kulczycka, J.; Kowalski, Z.; Banach, M. 2011. Assessment of waste management technology using BATNEEC options, technology quality method and multi-criteria analysis, *Journal of Environmental Management* 92(4): 1314–1320.
- Gochet, W.; Stam, A.; Srinivasan, V.; Chen, S. 1997. Multigroup discriminant analysis using linear programming, *Operations Research* 45(2): 213–225.
- Goh, B. H. 2005. The dynamic effects of the Asian financial crisis on construction demand and tender price levels in Singapore, *Building and Environment* 40(2): 267–276.
- Goicoechea, A.; Nelson, R. W.; Truszkowski, W. 1986. A decision-support system for systems engineering and management, in *Toward Interactive and Intelligent Decision Support Systems*, Vol 2. Proceedings of the Seventh International Conference on Multiple Criteria Decision Making, 18–22 August, 1986, Kyoto, Japan. Springer-Verlag, 71–79.
- Gold, S. 2010. Government biometrics: the ups and downs, *Biometric Technology Today* (6): 8–11.
- Gold, S. 2011. Biometrics – a global review, *Biometric Technology Today* (4): 5–8.
- Gray, M. A.; Taggart, P.; Sutton, P. M.; Groves, D.; Holdright, D. R.; Bradbury, D.; Brull, D.; Critchley, H. D. 2007. A cortical potential reflecting cardiac function, *The National Academy of Sciences of the USA* 104(16): 6818–6823.
- Greco, S.; Matarazzo, B.; Slowinski, R. 1998. A new rough set approach to evaluation of bankruptcy risk, in Zopounidis, C. (Ed.). *Operational Tools in the Management of Financial Risks*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 121–136.
- Greene, R. R.; Kropf, N. P. 1993. Ethical decision making with the aged: a teaching model, *Gerontology and Geriatrics Education* 13(4): 37–52.
- Greene, R.; Elffers, J. 2006. *Jėga. 48 valdžios dėsniai*. Vilnius: „Algarvė“. 209 p.

- Grijpink, J. H. A. M. 2008. Trend report on biometrics: Some new insights, experiences and developments, *Computer Law & Security Review* 24(3): 261–264.
- Grindemann, J. 2007. *Yoga* [online], [cited 8 September 2009]. Available from Internet: <<http://www.grindemann.de/blog2/?cat=1&paged=2>>.
- Günthner, W. A.; Kessler, S.; Sanladerer, S. 2007. Transportlogistik in der Baubranche–Optimierung durch den Einsatz eines Flottenmanagementsystems, in *Jahrbuch Logistik*, 252–256.
- Gyvenamųjų pastatų atnaujinimo sprendimų priėmimo sistemos kūrimas: Mokslo tiriamojo darbo ataskaita. Valstybinio mokslo ir studijų fondo užsakymas. Sutarties Nr. 331. Fondo registr. Nr. 98309 / Temos vadovas E. K. Zavadskas / VGTU. Vilnius, 1998. 130 p.
- Haruyama, S. 2009. *Tikroji sveikata prasideda galvoje: Japonų sveiko ir ilgo gyvenimo biblija*. Vilnius: Versus Aureus. 168 p.
- Haslem, J. A.; Scheraga, C. A.; Bedingfield, J. P. 1992. An analysis of the foreign and domestic balance sheet strategies of the U.S. banks and their association to profitability performance, *Management International Review* (First Quarter).
- Heisbourg, F. 2010. Мир, перекроенный кризисом: победили Россия и Китай, *Le Figaro* 29/10/2010.
- Hollingsworth, K.; Bowyer, K. W.; Flynn, P. J. 2009. Pupil dilation degrades iris biometric performance, *Computer Vision and Image Understanding* 113(1): 150–157.
- Homestore.com–Moving calculator [online], [cited January 2002]. Available from Internet: <<http://www.homefair.com/homefair/calc/movecalcin.html?type=to>>.
- Hu, J.; Yang, L. 2011. Dynamic stochastic multi-criteria decision making method based on cumulative prospect theory and set pair analysis, *Systems Engineering Procedia* 1: 432–439.
- Huber, G. P. 1984. Issues in the design of group decision support systems, *MIS Quarterly* 8(3): 195–204.
- Humes, J. C. 2008. *Čerčilio iškalba, Linkolno tvirtybė: geriausių oratorių sėkmės paslaptys*. Vilnius: VAGA. 232 p.
- Industriinių gyvenamųjų vienbučių namų projektų daugiatikslis kompleksinis įvertinimas, sutartinės kainos nustatymas bei rekomendacijų projektiniams sprendiniams tobulinti paruošimas: Mokslo tiriamojo darbo ataskaita / VISI. Temos vadovas E. Zavadskas. Vilnius, 1990. 96 p.
- Industry resources- CRESA Space Calculator [online], [cited January 2002]. Available from Internet: <<http://www.naiop.org/resources/assets.shtml>>.
- Jacquet-Lagrange, E. 1995. An application of the UTA discriminant model for the evaluation of R&D projects, in Pardalos, P. M.; Siskos, Y.; Zopounidis, C. (Eds.). *Advances in Multicriteria Analysis*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 203–211.
- Jacquet-Lagrange, E.; Siskos, J. 1982. Assessing a set of additive utility functions for multicriteria decision-making: The UTA method, *European Journal of Operational Research* 10(2): 151–164.
- Janužytė, R. 2009, 2010, 2011. *Veidas*.
- Jarke, M. Knowledge sharing and negotiation support in multiperson decision support systems, *Decision Support Systems* 2: 93–102.
- Jelassi, M. T.; Beauclair, R. A. 1987. An integrated framework for group decision support systems design, *Information and Management* 13(3): 143–153.

- JoC global transport analyser, *The Journal of Commerce* [online], [cited 14 November 2001]. Available from Internet: <http://www.joc.com/gta/>.
- Johnson, T. K. 2009. *Protestantiškosios etikos dvasia ir pasaulio ekonomikos krizė* [online]. Available from Internet: <http://www.lksb.lt/straipsniai/straipsnis-596.htm>.
- Jurevičius, A. 2009. Ekonominiai santykiai baigia prarasti žmogišką pavidalą. *Žurnalistė Aušra Léka* kalbina mons. dr. Algirdą Jurevičių, *Veidas* 2009 07 20.
- Kaip griuva rinkos [online]. Available from Internet: <http://lt.lt.allconstructions.com/portal/categories/134/1/33/1/article/3472/kaip-griuva-nt-rinkos>.
- Kaklauskas, A.; Lepkova, N. 2001. Facilities management object and multiple criteria analysis, in *Modern Building Materials, Structures and Techniques: abstracts of 7th international conference, held on May 16–18, 2001*. Vilnius, Lithuania, VGTU. Vilnius: Technika, 170–171.
- Kaklauskas, A.; Zavadskas, E. K. 2002. *Internetinė sprendimų parama*. Vilnius: Technika. 292 p.
- Kaklauskas, A.; Zavadskas, E. 2002a. *Web-Based Decision Support*. Vilnius: Technika. 296 p.
- Kaklauskas, A.; Zavadskas, E.; Trinkunas, V. 2002b. Efficiency increase of export e-business systems by applying multiple criteria decision support systems, in *12th Mini Euro Conference. E-Commerce, M-Commerce, Decision Support and Operational Research*. Brussels, Belgium, April 2–5, 2002.
- Kaklauskas, A.; Pruskus, V. 2005. The uses of Internet in the ethical multiple criteria decision-making, *Problemos* 68: 109–127.
- Kaklauskas, A.; Zavadskas, E. K.; Raslanas, S. 2005a. Multivariant design and multiple criteria analysis of building refurbishments, *Energy and Buildings* 37(4): 361–372.
- Kaklauskas, A.; Zavadskas, E. K.; Andruskevicius, A. 2005b. Cooperative integrated web-based negotiation and decision support system for real estate, in *Cooperative Design, Visualization, and Engineering: Proceedings Book Series: Lecture Notes in Computer Science* 3675: 235–242.
- Kaklauskas, A.; Bagdonavicius, A.; Sliogeriene, J.; Kalibatas, D.; Povilaityte, L.; Gulbinas, A. 2006a. Development of market-based land mass appraisal online system for land taxation, in *Conference Proceedings, The First Symposium of the World's "Best Practices in Mass Appraisal for Asia"*, August 25–26, 2006, Bangkok, Thailand.
- Kaklauskas, A.; Krutinis, M.; Tupenaite, L.; Naimaviciene, J. 2006b. Automated valuation models and knowledge-based decision support in real estate valuation, in *Proceedings of the 6th International Conference "Reliability and Statistics in Transportation and Communication"*, October 25–28, 2006, Riga, Latvia, 349–361.
- Kaklauskas, A.; Zavadskas, E. K. 2007. Decision support system for innovation with a special emphasis on pollution, *International Journal of Environment and Pollution* 30(3–4): 518–528.
- Kaklauskas, A.; Zavadskas, E. K.; Trinkunas, V. 2007. A multiple criteria decision support on-line system for construction, *Engineering Applications of Artificial Intelligence* 20(2): 163–175.
- Kaklauskas, A.; Zavadskas, E. K.; Galiniene, B. 2008. A building's refurbishment knowledge-based decision support system, *International Journal of Environment and Pollution* 35(2–4): 237–249.

- Kaklauskas, A.; Zavadskas, E. K.; Budzevičienė, R. 2009. Web-based model of multiple criteria ethical decision-making for ethical behaviour of students, *Journal of Business Economics and Management* 10(1): 77–90.
- Kaklauskas, A.; Zavadskas, E. K.; Pruskus, V.; Vlasenko, A.; Seniut, M.; Kaklauskas, G.; Matuliuskaite, A.; Gribniak, V. 2010a. Biometric and intelligent self-assessment of student progress system, *Computers & Education* 55(2): 821–833.
- Kaklauskas, A.; Zavadskas, E. K.; Naimaviciene, J.; Krutinis, M.; Plakys, V.; Venskus, D. 2010b. Model for a complex analysis of intelligent built environment, *Automation in Construction* 19(3): 326–340.
- Kaklauskas, A.; Zavadskas, E. K.; Bagdonavičius, A.; Kelpšienė, L.; Bardauskienė, D.; Kutut, V. 2010. Conceptual modelling of construction and real estate crisis with emphasis on comparative qualitative aspects description, *Transformations in Business & Economics* 9(1): 42–61.
- Kaklauskas, A.; Kelpsiene, L.; Zavadskas, E. K.; Bardauskiene, D.; Kaklauskas, G.; Urbonas, M.; Sorakas, V. 2011. Crisis management in construction and real estate: Conceptual modeling at the micro-, meso- and macro-levels, *Land Use Policy* 28(1 January): 280–293.
- Kalay, Y. E.; Khemlani, L.; Choi, J. W. 1998. An integrated model to support distributed collaborative design of buildings, *Automation in Construction* 7(2, 3): 177–188.
- Kang, J.-S. 2010. Mobile iris recognition systems: An emerging biometric technology, *Procedia Computer Science* 1(1): 475–484.
- Karels, G. V.; Prakash, A. J. 1987. Multivariate normality and forecasting of business bankruptcy, *Journal of Business Finance and Accounting* 14(4): 573–594.
- Katkus, V. 2010. *Veidas*.
- Kelemenis, A.; Askounis, D. 2010. A new TOPSIS-based multi-criteria approach to personnel selection, *Expert Systems with Applications* 37(7): 4999–5008.
- Kersten, G. E. 1987. On two roles decision support systems can play in negotiations, *Information Processing and Management* 23(6): 605–614.
- Kersten, G. E.; Michalowski, W.; Matwin, S.; Szpakowicz, S. 1988. Rule-based modeling of negotiation strategies, *Theory and Decision* 25: 225–257.
- Keuls, M. 1952. The use of the “studentize drange” in connection with an analysis of variance, *Euphytica* 1 112–122.
- Kou, G.; Shi, Y.; Wang, S. 2011. Multiple criteria decision making and decision support systems — Guest editor’s introduction, *Decision Support Systems* 51(2): 247–249.
- Kujalytė, K. 2007. *Balso analizės pritaikymas nekilnojamo turto verslui*. Baigiamasis magistro darbas. VGTU. Vilnius. 68 p.
- Kulvietis, G.; Kulvietienė, R.; Rudzkienė, V. 1996. *Įvadas į dirbtinio intelekto ir ekspertinių sistemų kursą*. Vilnius: Technika. 46 p.
- Kuodis, R. 2008. Burbulai: kodėl jie pučiasi ir ką su jais daryti, *Valstybė* Nr. 12.
- Lagard, K. 2011. Глобальные экономические проблемы и глобальные решения. 15 сентября 2011 года [online]. Available from Internet: InvestfundS <<http://investfunds.kz/news/k-lagard-prognoziruets-v-2012-g-zamedlenie-rosta-mirovoj-ekonomiki-ria-rbk-19307/>>.
- Lam, K. F.; Choo, E. U.; Moy, J. W. 1996. Minimizing deviations from the group mean: A new linear programming approach for the two-group classification problem, *European Journal of Operational Research* 88: 358–367.

- Lam, K. F.; Choo, E. U.; Wedley, W. C. 1993. Linear goal programming in estimation of classification probability, *European Journal of Operational Research* 67: 101–110.
- Lau, B. T. 2010. Portable real time emotion detection system for the disabled, *Expert Systems with Applications* 37(9): 6561–6566.
- Lee, Z.; Wagner, C.; Shin, H. K. 2008. The effect of decision support system expertise on system use behavior and performance, *Information & Management* 45(6): 349–358.
- Legkauskas, V. 2009. Psichoekonomika, arba psichologo žvilgsnis į ekonominio nuosmukio priežastis, *Psichologija tau* 2009 rugsėjis/spalis.
- Lepkova, N.; Kaklauskas, A.; Zavadskas, E. K. 2008. Modelling of facilities management alternatives, *International Journal of Environment and Pollution* 35(2–4): 185–204.
- Levenson, R. W.; Ekman, P.; Friesen, W. V. 1997. Voluntary facial action generates emotion –specific automatic nervous system activity, *Psychophysiology* 27(4): 363–384.
- Liau, H. F.; Isa, D. 2011. Feature selection for support vector machine-based face-iris multimodal biometric system, *Expert Systems with Applications* 38(9): 11105–11111.
- Light, K. C.; Girdler, S. S.; Sherwood, A.; Bragdon, E. E.; Brownley, K. A.; West, S. G.; Hinderliter, A. L. 1999. High stress responsivity predicts late blood pressure only in combination with positive family history and highlife stress, *Hypertension* 33: 1458–1464.
- Lin, H. W.; Nagalingam, S. V.; Kuik, S. S.; Murata, T. 2011. Design of a global decision support system for a manufacturing SME: Towards participating in collaborative manufacturing, *International Journal of Production Economics*, Corrected Proof. doi:10.1016/j.ijpe.2011.07.001.
- Lin, S. L. 2009. A new two-stage hybrid approach of credit risk in banking industry, *Expert Systems with Applications* 36(4): 8333–8341.
- Liow, K. H.; Webb, J. R. 2009. Common factors in international securitized real estate markets, *Review of Financial Economics* 18(2): 80–89.
- Liu, Y.; Lee, Y.; Chen, A. N. K. 2011. Evaluating the effects of task–individual–technology fit in multi-DSS models context: A two-phase view, *Decision Support Systems* 51(3): 688–700.
- Longstaff, S. 2008. The ethics of the global financial crisis 2008. Available from Internet: <<http://www.ethics.org.au/about-ethics/ethics-centre-articles/ethics-subjects/banking-and-finance/article-0511.html>>.
- Lopatovska, I.; Arapakis, I. 2011. Theories, methods and current research on emotions in library and information science, information retrieval and human–computer interaction, *Information Processing & Management* 47(4): 575–592.
- Lovelock, C. 1997. Fear of a recession: the best way to deal with it is to prepare for it, *Marketing Management* 6(3): 14–17.
- Lozano-Minguez, E.; Kolios, A. J.; Brennan, F. P. 2011. Multi-criteria assessment of offshore wind turbine support structures, *Renewable Energy* 36(11): 2831–2837.
- Lu, C.; So, R. W. 2005. Return relationships between listed banks and real estate firms: evidence from seven Asian economies, *The Journal of Real Estate Finance and Economics* 31(2): 189–206.
- Ma, J.; Lu, J.; Zhang, G. 2010. Decider: A fuzzy multi-criteria group decision support system, *Knowledge-Based Systems* 23(1): 23–31.

- Macharis, C.; Witte, A. D.; Turksin, L. 2010. The Multi-Actor Multi-Criteria Analysis (MAMCA) application in the Flemish long-term decision making process on mobility and logistics, *Transport Policy* 17(5): 303–311.
- Madhavan, P.; Phillips, R. R. 2010. Effects of computer self-efficacy and system reliability on user interaction with decision support systems, *Computers in Human Behavior* 26(2): 199–204.
- Mahmood, M. A., Lawrence, E. C. 1987. A performance analysis of parametric and nonparametric discriminant approaches to business decision making, *Decision Sciences* 18: 308–326.
- Maldeikienė, A. 2010. Kova su kontrabanda prasideda nuo tiesos, *Veidas* 2010 12 27.
- Management in Engineering 1999, 15(2): 43–53.
- Manufacturing in Britain: A survey of factors affecting growth & performance, *Industrial Systems Research Publications*. 2003. UK, Manchester, revised 3rd edition, 58.
- Marcialis, G. L.; Roli, F.; Muntoni, D. 2009. Group-specific face verification using soft biometrics, *Journal of Visual Languages & Computing* 20(2): 101–109.
- Martinez, R. A. 2000. Model for Boundary Dilemmas: Ethical Decision-Making in the Patient-Professional Relationship, *Ethical Human Sciences and Services* 2, 1, spring, 43–61.
- Marwa, S. M.; Zairi, M. 2008. Towards an Integrated National Quality Award in Kenya, *The TQM Journal* 20(3): 249–264.
- Maslow, A. H. 1943. A Theory of Human Motivation, *Psychological Review* 50(4): 370–396.
- Maslow, A. H. 2006. *Motyvacija ir asmenybė*. Vilnius: Apostrofa. 405 p.
- Matsatsinis, N. F.; Samaras, A. P. 2001. MCDA and preference disaggregation in group decision support systems, *European Journal of Operational Research* 130(2 April): 414–429.
- Mattfeld, T.; Kestler, H. A.; Hautmann, R.; Gottfried, H. W. 1999. Prediction of Prostatic Cancer Progression after Radical Prostatectomy Using Artificial Neural Networks: a Feasibility Study, *BJU Int*, 316–323.
- Mattison, M. 2000. Ethical Decision Making: The Person in the Process, *Social Work* 45(3 May): 201–212.
- Matwin, S.; Szpakowicz, S.; Koperczac, Z.; Kersten, G. E.; Michalowski, W. 1989. NEGOPLAN: An expert system shell for negotiation support, *IEEE Expert* 4(4): 50–62.
- McWilliams, D. 2005. *The Pope's Children: The Irish Economic Triumph and the Rise of Ireland's New Elite*. John Wiley and Sons. 334 p.
- Metal Origins L.L.C. [online], [cited 12 November 2001]. Available from Internet: <<http://www.metalorigins.com/>>.
- Metodikos ir programos ESM, leidžiančios atlikti monolitinių namų variantinį projektavimą, daugiataikslų kompleksinį technologiškumo įvertinimą ir racionaliausio sprendimo išrinkimą paruošimas: Mokslo tiriamojo darbo ataskaita / VTU. Temos vadovas E. Zavadskas. Vilnius, 1990. 41 p.
- Michalowski, W.; Rubin, S.; Slowinski, R.; Wilk, S. 2001. Triage of the child with abdominal pain: A clinical algorithm for emergency patient management, *Paediatrics and Child Health* 6(1): 23–28.
- Michelsoni, C.; Canazza, S.; Foresti, G. L. 2009. Audio-video biometric recognition for non-collaborative access granting, *Journal of Visual Languages & Computing* 20(6): 353–367.

- Mihelis, G.; Grigoroudis, E.; Siskos, Y.; Politis, Y.; Malandrakis, Y. 2001. Customer satisfaction measurement in the private bank sector, *European Journal of Operational Research* 130(2).
- Milani, F. 2007. Expectations, learning and macroeconomic persistence, *Journal of Monetary Economics* 54(7): 2065–2082.
- Milašiūnas, R. 2010. Kariuomenė ir vyriškumo mitas, *Veidas* 2010 11 22.
- Minsky, H. P. 2008. *Stabilizing an Unstable Economy*. McGraw-Hill. 350 p.
- Monrose, F.; Rubin, A. 1997. Authentication via Keystroke Dynamics, in *Proceedings of the 4th ACM Conference on Computer and Communications Security*, 48–56.
- Montana, P. J.; Charnov, B. H. 2008. *Management*. 4th ed. Barrons Educational Series, Hauppauge. 552 p.
- Montuori, L. A. 2000. Organizational longevity – integrating systems thinking, learning and conceptual complexity, *Journal of Organizational Change Management* 13(1): 61–73.
- Muntermann, J. 2009. Towards ubiquitous information supply for individual investors: A decision support system design, *Decision Support Systems* 47(2): 82–92.
- My facilities.com-comfort calculator [online], [cited January 2002]. Available from Internet: <<http://www.automationcollege.com/myfacilities/tools/comfortcalculator.asp>>.
- My facilities.com-lighting calculator [online], [cited January 2002]. Available from Internet: <<http://www.automationcollege.com/myfacilities/tools/lightingcalculator.asp>>.
- My facilities.com-ventilation calculator [online], [cited January 2002]. Available from Internet: <<http://www.automationcollege.com/myfacilities/tools/ventilationcalculator.asp>>.
- Nakayama, H.; Kagaku, N. 1998. Pattern classification by linear goal programming and its extensions, *Journal of Global Optimization* 12(2): 111–126.
- Narayanasamy, G.; Fowlkes, J. B.; Kripfgans, O. D.; Jacobson, J. A.; Maeseneer, M.; Schmitt, R. M.; Carson, P. L. 2008. Ultrasound of the fingers for human identification using biometrics, *Ultrasound in Medicine & Biology* 34(3): 392–399.
- NASA Quest. 2009. NeurOn Glossary of Terms [online], [cited 6 September 2009]. Available from Internet: <<http://quest.nasa.gov/neuron/background/glossary.html>>.
- NECA –Safety Expert Software [online], [cited January 2002]. Available from Internet: <http://www.vulcanpub.com/ecen/article.asp?article_id=59995>.
- Nembrini, A. 2003. Proposition for a Participative GIS Leading to a Concerted Diagnostic, Application at the Neighborhood Scale, in *Second Annual Public Participation GIS Conference: Conference Proceedings*. Portland, Oregon, July 20–22, 2003.
- Neves, L. P.; Martins, A. G.; Antunes, C. H.; Dias, L. C. 2008. A multi-criteria decision approach to sorting actions for promoting energy efficiency, *Energy Policy* 36(7): 2351–2363.
- Niemira, M. P.; Saaty, T. L. 2004. Analytic network process model for financial-crisis forecasting, *International Journal of Forecasting* 20(4): 573–587.
- Nishiyama, Y. 2006. The Asian financial crisis and investors' risk aversion, *Asia-Pacific Finance Markets* 13: 181–205.
- Noori, H. 1995. The design of an integrated group decision support system for technology assessment, *R&D Management* 25(3): 309–322.

- Norkus, Z. 1997. „Weberio tezės“ kilmė ir recepcija, iš *Protestantiškoji etika ir kapitalizmo dvasia*. Vilnius.
- Nowicki, R.; Slowinski, R.; Stefanowski, J. 1992. Evaluation of vibroacoustic diagnostic symptoms by means of the rough sets theory, *Journal of Computers in Industry* 20: 141–152.
- Nusbaum, R. C. 2001. The state of art decision support system [online], [cited 15 October 2001]. Available from Internet: <<http://www.garmentsoft.com/>>.
- Nussbaumer, P. 2009. On the contribution of labelled Certified Emission Reductions to sustainable development: A multi-criteria evaluation of CDM projects, *Energy Policy* 37(1): 91–101.
- Oka, T.; Oka, K.; Hori, T. 2001. Mechanisms and mediators of psychological stress – induced rise in core temperature, *Psychosomatic Medicine* 63: 476–486.
- Okada, S.; Hori, N.; Kimoto, K.; Onozuka, M.; Sato, S.; Sasaguri, K. 2007. Effects of biting on elevation of blood pressure and other physiological responses to stress in rats: biting may reduce all ostatic load, *Brain Research* 1185: 189–194.
- Oppers, C.; Agarwal, R.; Arslanalp, S.; Cikada, K.; Faraman, P.; Impavido, G.; Lindner, P.; Ly, I.; Sun, T.; Chorn, Ch. Вопросы глобальной финансовой стабильности. МВФ. Сентябрь 2011 года.
- Oral, M.; Kettani, O.; Cosset, J. C.; Daouas, M. 1992. An estimation model for country risk rating, *International Journal of Forecasting* 8: 583–593.
- Ozernoy, V. M. 1987. A framework for choosing the most appropriate discrete alternative multiple criteria decision making method in decision support systems and expert systems, in *Toward Interactive and Intelligent Decision Support Systems*, Vol. 2. *Proceedings of the Seventh International Conference on Multiple Criteria Decision Making*. 18–22 August, 1986, Kyoto, Japan. Springer-Verlag, 56–64.
- Oztekin, A. 2011. A decision support system for usability evaluation of web-based information systems, *Expert Systems with Applications* 38(3): 2110–2118.
- Papadopoulos, A.; Karagiannidis, A. 2008. Application of the multi-criteria analysis method Electre III for the optimisation of decentralised energy systems, *Omega* 36(5): 766–776.
- Pasiouras, F.; Gaganis, C.; Zopounidis, C. 2010. Multicriteria classification models for the identification of targets and acquirers in the Asian banking sector, *European Journal of Operational Research* 204(2): 328–335.
- Paulavičiūtė, A. 2004. *Verslo etikos būklė Lietuvoje*. Vilnius: Ciklonas. 92 p.
- PCSWMM 2000-decision support system [online], [cited February 2002]. Available from Internet: <<http://www.chi.on.ca/pcswmmdetails.html>>.
- Pease, A. & B. 2009. *Kodėl vyrai nesiklauso, o moterys nesiorientuoja žemėlapiuose*. Vilnius: Alma Littera. 300 p.
- Pease, A. 2003. *Kūno kalba*. Kaunas: Dajalita.
- Peng, Y.; Zhang, Y.; Tang, Y.; Li, S. 2011. An incident information management framework based on data integration, data mining, and multi-criteria decision making, *Decision Support Systems* 51(2): 316–327.
- Peregrine Systems–SPAN. Facility and Real Estate Management software [online], [cited January 2002]. Available from Internet: <http://sdweb02.peregrine.com/prgn_corp_ap/pstHomePage.cfm?mylanguage=en>.

- Per-Lee, M. 2007. Amazing Inventions for the Year 2020 by Philips [online], [cited 8 September 2009]. Available from Internet: <http://inventorspot.com/articles/see_me_feel_me_touch_me_heal_me_7931>.
- Philips projects. 2009. Smell [online], [cited 8 September 2009]. Available from Internet: <<http://www.design.philips.com/probes/projects/smell/index.page>>.
- Phillips-Wren, G.; Mora, M.; Forgionne, G. A.; Gupta, J. N. D. 2009. An integrative evaluation framework for intelligent decision support systems, *European Journal of Operational Research* 195(3): 642–652.
- Phoenix syndrome. 2009 [online]. Available from Internet: <<http://www.breaking-news.ie/archives/2007/0603/business/mhkfmhojcwql/#ixzz0VrgcnETI>>.
- Pindlova, V. 1995. *Ekspertinės sistemos*. Vilnius universitetas [online]. Available from Internet: <http://www.leidykla.vu.lt/inetleid/Im-1/Ekspertines_sistemas_57-68.htm>.
- Pozo, J. A. F.; Bielza, C. 2011. Dealing with complex queries in decision-support systems, *Data & Knowledge Engineering* 70(2): 167–181.
- Projektų šiluminės renovacijos efektyvumo žinių bazės ir sistemos kūrimas: Kvalifikacinio mokslo tiriamojo darbo ataskaita / VGTU. Temos vadovas E. Zavadskas. Vilnius, 1998. 88 p.
- Pruskus, V. 2002. *Verslo etika*. Vilnius. 98 p.
- Quigley, J. 2001. Real estate and the Asian crisis, *Journal of Housing Economics* 10: 129–161.
- Ranerup, A.; Norén, L.; Sparud-Lundin, C. (in Press). *Decision support systems for choosing a primary health care provider in Sweden*. Patient Education and Counseling, Corrected Proof. doi:10.1016/j.pec.2011.06.013.
- Reinhart, C. M.; Rogoff, K. S. 2007. *Is the 2007 U.S. sub-prime financial crisis so different?* Working Paper 13761, NBER.
- Rekonstrukcijos ir šiluminės renovacijos projektų efektyvumo didinimas: Mokslo tiriamojo darbo ataskaita. Valstybinio mokslo ir studijų fondo užsakymas. Sutartis Nr. 13. Fondo registr. Nr. 94-217/7D / Temos vadovas E. K. Zavadskas / VTU. Vilnius, 1994. 85 p.
- Rekonstruojamų gyvenamųjų namų konstrukcijų analizė ir perdenginių variantiniai pasiūlymai: Mokslo tiriamojo darbo ataskaita / VTU. Temos vadovas E. Zavadskas. Vilnius, 1991. 78 p.
- Remezaitė, L. 2007. UAB „Census“ veiklos efektyvumo didinimas naujomis technologijomis. Baigiamasis magistro darbas. VGTU. Vilnius. 54 p.
- Ren, H.; Gao, W.; Zhou, W.; Nakagami, K. 2009. Multi-criteria evaluation for the optimal adoption of distributed residential energy systems in Japan, *Energy Policy* 37(12): 5484–5493.
- Renaud, B. 1997. The 1985 to 1994 global real estate cycle: an overview, *Journal of Real Estate Literature* 5: 13–44.
- Richard, J. L. 1983. Aide à la décision stratégique en P.M.E., in Jacquet-Lagréze, E.; Siskos, Y. (Eds.). *Méthode de Décision Multicritère. Hommes et Techniques*, Paris, 119–142.
- Rimm-Kaufman, S. E.; Kagan, J. 1996. The psychological significance of chantes in skin temperature, *Motivation and Emotion* 20(1): 63–78.

- Robson, M.; Cook, P.; Hunt, K.; Alred, G.; Robson, D. 2000. Towards ethical decision-making in counselling research, *British Journal of Guidance & Counselling* 28(4 Nov): 533–547.
- Rossi, L.; Slowinski, R.; Susmaga, R. 1999. Rough set approach to evaluation of storm-water pollution, *International Journal of Environment and Pollution* 12(2–3): 232–250.
- Roy, B. 1968. Classement et choix en presence de points de vue multiple (La methode ELECTRE), *RIRO* 8: 57–75.
- Roy, B. 1996. *Multicriteria methodology for decision aiding. Nonconvex Optimization and Its Applications*. Vol. 12. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands.
- Rulon, P. J.; Tiedeman, D. V.; Tatsuoaka, M. M.; Langmuir, C. R. 1967. *Multivariate Statistics for Personnel Classification*. Wiley, New York.
- Saaty, T. 1980. *The Analytic Hierarchy Process*. McGraw Hill, New York.
- San Cristóbal, J. R. 2011. Multi-criteria decision-making in the selection of a renewable energy project in Spain: The Vikor method, *Renewable Energy* 36(2): 498–502.
- Schachter, J. 1957. Pain, fear, and anger in hypertensive and normotensives, *Psychosomatic Medicine* 19: 17–29.
- Schwartz, G. E.; Daniel, A.; Weinberger, M.; Jefferson, A. 1981. Cardiovascular differentiation of happiness, sadness, anger, and fear following imagery and exercise, *Psychosomatic Medicine* 43(4): 343–364.
- Seidl, M.; Kleiner, B. 1999. Downsizing in the aerospace industry, *Aircraft Engineering and Aerospace Technology* 71(6): 546–549.
- Šemienė, A. 2010. Atostogos lietuviams – kasmet užklumpanti stichinė nelaimė, *Veidas* 2010 08 16.
- Sencera Co. 2009. H25K5 resistance humidity sensor specification [online], [cited 8 September 2009]. Available from Internet: <<http://www.sensorelement.com/humidity/H25K5.pdf>>.
- Shen, L.; Tay, F. E. H.; Qu, L.; Shen, Y. 2000. Fault diagnosis using rough sets theory, *Computers in Industry* 43: 61–72.
- Shiller, R. J. 2008. *The Subprime Solution: How Today's Global Financial Crisis Happened, and What to Do about It*. Princeton University Press. 196 p.
- Shimbun, Y. 2006. Model train controlled via brain-machine interface [online], [cited 8 September 2009]. Available from Internet: <<http://www.pinktentacle.com/>>.
- Simonson, T. 2008. Psychological Effects of Financial Crisis [online]. Available from Internet: <[http:// psychology.suite101.com/article.cfm/psychological effects of financial crisis](http://psychology.suite101.com/article.cfm/psychological%20effects%20of%20financial%20crisis)>.
- Single European Electronic Market. 2002. Report of Single European Electronic Market Workshop held at the European Commission in Brussels on October 1st 2002. 54 p.
- Siriopoulos, C.; Tziogkidis, P. 2010. How do Greek banking institutions react after significant events? – a DEA approach, *Omega: The International Journal of Management Science* 38(5): 294–308.
- Širvyys, D. 2008. *Maxo Weberio knygos „Protestantiškoji etika ir kapitalizmo dvasia“ idėjų apžvalga ir kritika*. Available from Internet: <<http://www.btz.lt/article/article-view/1391/1/310>>.
- Siskos, Y. 1986. Evaluating a system of furniture retail outlets using an interactive ordinal regression method, *European Journal of Operational Research* 23: 179–193.

- Siskos, Y.; Grigoroudis, E.; Zopounidis, C.; Saurais, O. 1998. Measuring customer satisfaction using a survey based preference disaggregation model, *Journal of Global Optimization* 12(2): 175–195.
- Siskos, Y.; Matsatsinis, N. F. 1993. A DSS for market analysis and new product design, *Journal of Decision Systems* 2(1): 35–60.
- Siskos, Y.; Zopounidis, C.; Pouliezios, A. 1994. An integrated DSS for financing firms by an industrial development bank in Greece, *Decision Support Systems* 12: 151–168.
- Slaughter, M. J. 1998. International Trade and Labour-Market Outcomes: Results, Questions and Policy Options, *Economic Journal* 108(450 September): 1452–1462.
- Šliogerienė, J.; Kaklauskas, A.; Zavadskas, E. K.; Bivainis, J.; Seniut, M. 2009. Environment factors of energy companies and their effect on value: analysis model and applied method, *Technological and Economic Development of Economy* 15(3): 490–521.
- Slowinski, R.; Zopounidis, C. 1995. Application of the rough set approach to evaluation of bankruptcy risk, *International Journal of Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management* 4(1): 27–41.
- Spies, S. 2006. *Kūno kalba*. Vilnius: Vaga.
- Spiliopoulos, P. 1987. *Analyse et simulation du marché pour le lancement d'un nouveau produit – Réalisation d'un SIAD*. Thèse de 3e cycle. Université de Paris-Dauphine, Paris.
- Spyridakos, A.; Siskos, Y.; Yannacopoulos, D.; Skouris, A. 2001. Multicriteria job evaluation for large organizations, *European Journal of Operational Research* 130(2).
- Stam, A. 1990. Extensions of mathematical programming-based classification rules: A multicriteria approach, *European Journal of Operational Research* 48: 351–361.
- Stefanowski, J.; Slowinski, R. 1998. Rough set theory and rule induction techniques for discovery of attribute dependencies in medical information systems, *Bulletin of the Polish Academy of Sciences, ser. Technical Sciences* 46(2): 247–263.
- Stone, R. 2005. *Human Resource Management*. 5th edition. John Wiley and Sons, QLD Australia.
- Strabag [online]. Available from Internet: <<http://www.strabag.com/>>.
- Swain, R. 2000. Awareness and Decision Making in Professional Ethics: The New Code of the Psychological Society of Ireland, *European Psychologist* 5(1 Mar): 19–27.
- Sweden's Economy. 2008 [online]. Available from Internet: <<http://www.sweden.gov.se/>>.
- Sycara, K. P. 1991. Problem restructuring in negotiation, *Management Science* 37(10): 1248–1268.
- Tam, K. Y. 1991. Neural network models and the prediction of bank bankruptcy, *Omega: The International Journal of Management Science* 19(5): 429–445.
- Teicholz, E. 2000. *The Internet, E-Commerce, and Facilities Management. Facilities Engineering and Management Handbook. Commercial, Industrial, and Institutional Buildings*. McGraw-Hill.
- Teng, J. T. C.; Ramamurthy, K. 1993. Group decision support systems: Clarifying the concept and establishing a functional taxonomy, *INFOR* 31(3): 166–185.
- Thompson, J. L. 1993. *Strategic Management. Awareness and Change*. Chapman and Hall.
- Tistarelli, M.; Bicego, M.; Grosso, E. 2009. Dynamic face recognition: From human to machine vision, *Image and Vision Computing* 27(3): 222–232.

- TRADE [online], [cited 25 October 2001]. Available from Internet: <<http://www.tradeinfo.com/>> .
- Tsai, P.; Cao, L.; Hintz, T.; Jan, T. 2009. A bi-modal face recognition framework integrating facial expression with facial appearance, *Pattern Recognition Letters* 30(12): 1096–1109.
- Tsumoto, S. 1998. Automated extraction of medical expert system rules from clinical databases based on rough set theory, *Information Sciences* 112: 67–84.
- Tupenaite, L.; Zavadskas, E. K.; Kaklauskas, A.; Turskis, Z.; Seniut, M. 2010. Multiple criteria assessment of alternatives for built and human environment renovation, *Journal of Civil Engineering and Management* 16(2): 257–266.
- Un Ban, Y. 2003. Public-Participatory Land Use Decision Making System Using Web GIS, in *Second Annual Public Participation GIS Conference: Conference Proceedings*. Portland, Oregon, July 20–22.
- Urbanavičienė, V.; Kaklauskas, A.; Zavadskas, E. K.; Seniut, M. 2009. The web-based real estate multiple criteria negotiation decision support system: a new generation of decision support systems, *International Journal of Strategic Property Management* 13(3): 267–286.
- Vanier, D. J. 1998. Product Modeling: Helping Life Cycle Analysis of Roofing Systems, in *The Life-Cycle of Construction IT Innovations: Proceedings of the CIB Working Commission W78 Information Technology in Construction*. Royal Institute of Technology, 423–436.
- Vasiljevienė, N. 2001. *Dalykinė etika*. Vilniaus universitetas, Verslo etikos centras. Vilnius. 398 p.
- Vienbučių namų automatizuotas variantinis projektavimas, daugiatis kompleksinis įvertinimas ir geriausių variantų išrinkimas: Ūkiskaitinio darbo ataskaita / VTU. Temos vadovas E. Zavadskas. Vilnius, 1990. 41 p.
- Vogel, R. 1990. Zur Ermittlung von Grundstückswerten (Bodenpreisen) in der DDR, *Der Sachverständige, Verlag Recht und Wirtschaft Heidelberg*, H. 9. 200 S.
- Walsh, J. P.; Ungson, G. R. 1991. Organizational memory, *Academy of Management Review* 18(1): 57–91.
- Wang, Z. K.; Winters, A. 1991. *The Trading Potential of Eastern Europe*. CEPR Discussion Paper. 610 p.
- Wang, J.; Li, J. 2011. Multi-criteria fuzzy decision-making method based on cross entropy and score functions, *Expert Systems with Applications* 38(1): 1032–1038.
- Wang, J. J.; Jing, Y. Y.; Zhang, C. F.; Zhao, J. H. 2009. Review on multi-criteria decision analysis aid in sustainable energy decision-making, *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 13(9): 2263–2278.
- Weber, M. 1905. *The Protestant Ethic and the Spirit of Capitalism*. Unwin Hyman, London & Boston. 61 p. [online]. Available from Internet: <<http://www.marxists.org/reference/archive/weber/protestant-ethic/index.htm>> .
- Weerts, T. C.; Roberts, R. 1976. The physiological effects of imagining anger – provoking and fear-provoking scenes, *Psychophysiology* 13: 174.
- Wen, W.; Chen, Y. H.; Pao, H. H. 2008. A mobile knowledge management decision support system for automatically conducting an electronic business, *Knowledge-Based Systems* 21(7): 540–550.
- Wen, W.; Chen, Y. H.; Chen, I. C. 2008. A knowledge-based decision support system for measuring enterprise performance, *Knowledge-Based Systems* 21(2): 148–163.
- West, R. C. 1985. A factor analytic approach to bank condition, *Journal of Banking and Finance* 9: 253–266.

- Wikipedia. 2010a [online], [cited 18 September 2010]. Available from Internet: <<http://lt.wikipedia.org/wiki/>>.
- Wikipedia. Psichologija. 2010b [online], [cited October 27 2010]. Available from Internet: <www.mycustoms.com Open Harbor>.
- Yisa, S.; Ndekugri, I.; Ambrose, B. 1996. A review of changes in the UK construction industry: their implications for the marketing of construction services, *European Journal of Marketing* 30(3): 47–65.
- Young, T. Y.; Fu, K.-S. 1997. *Handbook of Pattern Recognition and Image Processing*. Handbooks in Science and Technology. Academic Press, New York.
- Zavadskas, E. K.; Kaklauskas, A. 1988a. Die Auswahl von Fundamenten für Dreigelenkrahmen einschiffiger Landwirtschaftsbauten nach mehreren Zielkriterien, in *Wissenschaftliche Zeitschrift der Hochschule für Architektur und Bauwesen Weimar*, Jg. 34, H. 3, 179–181.
- Zavadskas, E. K.; Kaklauskas, A. 1988b. *Išteklių taupymas statybos-eksplotacijos stadijoje: analitinė apžvalga*. Vilnius: LIMTI. 55 p.
- Zavadskas, E. K.; Kaklauskas, A. 1991. *Automated multivariant design of buildings, multi-purpose comprehensive evaluation and selection of the most efficient versions*. Denmark: Aalborg Universitetscenter. 66 p.
- Zavadskas, E. K.; Kaklauskas, A.; Bejder, E. 1992a. *Multiple Criteria Analysis of Projects*. Aalborg: Aalborg Universitetscenter. 93 p.
- Zavadskas, E. K.; Kaklauskas, A.; Bejder, E.; Motekūnas, T. 1992b. *Pastato statybos ir eksploatacijos daugiataksių selektonovacija*. Vilnius: Technika. 82 p.
- Zavadskas, E.; Peldschus, F.; Kaklauskas, A. 1994. *Multiple Criteria Evaluation of Projects in Construction*. Institute of Technological and Economic Development (ITED), Vilnius Technical University. Vilnius: Technika. 226 p.
- Zavadskas, E. K.; Kaplinski, O.; Kaklauskas, A.; Brzeziński, J. 1995. *Expert System in Construction Industry. Trends, Potential and Applications*. Vilnius: Technika. 175 p.
- Zavadskas, E.; Kaklauskas, A. 1996. *Pastatų sistemos techninis įvertinimas*. Vilnius: Technika. 280 p.
- Zavadskas, E. K.; Simanauškas, L.; Kaklauskas, A. 1999. *Sprendimų paramos sistemos statyboje*. Vilnius: Technika. 236 p.
- Zavadskas, E. K.; Kaklauskas, A.; Banaitienė, N. 2001. *Pastato gyvavimo proceso daugia-kriterinė analizė*. Vilnius: Technika. 355 p.
- Zavadskas, E. K.; Kaklauskas, A.; Gulbinas, A.; Lepkova, N.; Kaklauskienė, J. 2002a. A multiple criteria decision support web-based system for facilities management, in *Global E-Business in Knowledge-Based Economy: Management, Practice, and Opportunities*. ICEB 2002. Taipei, December 10–13, 2002.
- Zavadskas, E.; Kaklauskas, A.; Lepkova, N.; Gikys, M.; Banaitis, A. 2002b. Web-Based Simulation System for Facilities Management, in *ACS'02 – SCM conference*, Poland, October 23–25, 2002.
- Zavadskas, E. K.; Kaklauskas, A.; Andruskevicius, A.; Vainiunas, P.; Banaitienė, N. 2005. Model for an integrated analysis of a building's life cycle, in *Cooperative Design, Visualization, and Engineering: Proceedings Book Series: Lecture Notes in Computer Science*, Vol. 3675: 218–226.
- Zavadskas, E. K.; Kaklauskas, A.; Vainiunas, A.; Dubakiene, R.; Gulbinas, A.; Krutinis, M.; Cyras, P.; Rimkus, L. 2006. A building's refurbishment knowledge and device based decision support system, *Lecture Notes in Computer Science* 4101: 287–294.

- Zavadskas, E. K.; Kaklauskas, A. 2007. *Mehrzielselektion für Entscheidungen im Bauwesen*. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag. 276 p.
- Zavadskas, E. K.; Kaklauskas, A.; Peldschus, F.; Turskis, Z. 2007. Multiattribute assessment of road design solutions by applying COPRAS method, *The Baltic Journal of Road and Bridge Engineering* 2(4): 195–203.
- Zavadskas, E. K.; Raslanas, S.; Kaklauskas, A. 2008a. The selection of effective retrofit scenarios for panel houses in urban neighborhoods based on expected energy savings and increase in market value: the Vilnius case, *Energy and Buildings* 40(4): 573–587.
- Zavadskas, E. K.; Kaklauskas, A.; Raslanas, S.; Galiniene, B. 2008b. Web-based intelligent DSS for real estate, *International Journal of Environment and Pollution* 35(2–4): 250–264.
- Zavadskas, E. K.; Kaklauskas, A.; Seniut, M.; Dzemyda, G.; Ivankovas, V.; Stankevič, V.; Šimkevičius, Č.; Jaruševičius, A. 2008. Web-based biometric mouse intelligent system for analysis of emotional state and labour productivity, in *The 25th International Symposium on Automation and Robotics in Construction (ISARC 2008)*, selected papers, June 26–29, 2008. Vilnius, Lithuania, 429–434.
- Zavadskas, E. K.; Kaklauskas, A.; Turskis, Z.; Tamosaitiene, J. 2009a. Multi-attribute decision-making model by applying grey numbers, *Informatica* 20(2): 305–320.
- Zavadskas, E. K.; Kaklauskas, A.; Turskis, Z.; Kalibatas, D. 2009b. Approach to multi-attribute assessment of indoor environment before and after refurbishment of dwellings, *Journal of Environmental Engineering and Landscape Management* 17(1): 5–11.
- Ždanovič, V. 2007. *Nekilnojamojo turto agento darbo efektyvumo didinimas taikant naujausias technologijas*. Baigiamasis magistro darbas. VGTU. Vilnius.
- Zhang, G.; Xu, Y.; Li, T. (in Press). *Knowledge-Based Systems. A special issue on new trends in Intelligent Decision Support Systems*, Corrected Proof. doi:10.1016/j.knosys.2011.09.014.
- Zhang, S.; Liu, S. 2011. A GRA-based intuitionistic fuzzy multi-criteria group decision making method for personnel selection, *Expert Systems with Applications* 38(9): 11401–11405.
- Zopounidis, C. 1987. A multicriteria decision-making methodology for the evaluation of the risk of failure and an application, *Foundations of Control Engineering* 12(1): 45–67.
- Zopounidis, C.; Matsatsinis, N. F.; Doumpos, M. 1996. Developing a multicriteria knowledge-based decision support system for the assessment of corporate performance and viability: The FINEVA system, *Fuzzy Economic Review* 1(2): 35–53.
- Zopounidis, C. 1998. *Operational Tools in the Management of Financial Risks*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Zopounidis, C.; Doumpos, M. 1998. Developing a multicriteria decision support system for financial classification problems: the FINCLAS system, *Optimization Methods and Software* 8: 277–304.
- Zopounidis, C.; Doumpos, M. 1999. A multicriteria decision aid methodology for sorting decision problems: the case of financial distress, *Computational Economics* 14(3): 197–218.
- Žukauskas, V. 2010. Šešėlinė ekonomika: Lietuvos ir kitų šalių patirtis, *Veidas* 2010 05 31.
- Балина, И. В. 2008. *Влияние мирового финансового кризиса на банковскую систему и риски страны*. Кишинев.
- Биометрические технологии помогут найти хулиганов. 2011. Доступ через интернет: <http://www.biometrics.ru/news/biometricheskie_tehnologii_pomogut_naiti_huliganov/>.

- Биометрический банкомат проверит искренность клиента. 2011. Доступ через интернет: <http://www.biometrics.ru/rubric/biometrics_news/community_safety/page-1/>.
- Биометрия. 2009. Доступ через интернет: <<http://www.fond-ai.ru/art1/art228.html>>.
- Биометрия. 2011. Доступ через интернет: <<http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F>>.
- Бразильская полиция вооружилась биометрическими технологиями. 2011. Доступ через интернет: <http://www.biometrics.ru/news/brazilskaja_policija_vooruzhilas_biometricheskimi_tehnologijami/>.
- Гаврилова, Т. А.; Хорошевский, В. Ф. 2000. *Базы знаний интеллектуальных систем*: Учебник. СПб.: Питер.
- Гусаков, А. А. 1983. *Системотехника в строительстве*. Москва: Стройиздат. 440 с.
- Евланов, Л. Г. 1984. *Теория и практика принятия решений*. Москва: Экономика. 176 с.
- Завадскас, Э.-К. 1984. Определение коэффициентов весомости технико-экономических показателей, *Строительство и архитектура*, Сер. 13: *Технология строительно-монтажных работ*: Экспресс-информация. ВНИИИС Госстроя СССР, вып. 2, 10–13.
- Завадскас, Э.-К. 1987а. *Комплексная оценка и выбор ресурсосберегающих решений в строительстве*. Вильнюс: Мокслас. 209 с.
- Завадскас, Э.-К. 1987б. *Многоцелевая селектоновация технологических решений строительного производства*: Автореф. дис. ... д-ра техн. наук (05.23.08). Моск. инж.-строит. ин-т им. В. В. Куйбышева. Москва: МИСИ. 48 с.
- Завадскас, Э.-К.; Фидлер, К.; Пелдшус, Ф. 1989. Использование метода многоцелевой оптимизации в технологии строительного производства, в кн.: *Совершенствование строительной индустрии ЛитССР*: Тез. докл. респ. науч.-техн. конф. (1–3 февр. 1989 г.). Вильнюс: ВИСИ, 40–42.
- Завадскас, Э.-К.; Пелдшус, Ф. 1990. Применение теории игр при проектировании технологии строительного производства, *Экономика и организация строительства* 17: 60–65.
- Завадскас, Э.-К. 1991. *Системотехническая оценка технологических решений строительного производства*. Ленинград: Стройиздат. 255 с.
- Ингвес, С.; Линд, Г. 2008. Стокгольмские решения, *Финансы & развитие* декабрь.
- Интеллектуальные машины С. Н. Корсакова. 2011. Доступ через интернет: <<http://www.homeoscope.ru/>>.
- Искусственная нейронная сеть. 2011. Доступ через интернет: <<http://ru.wikipedia.org/>>.
- Недосекин, А. 2005. *Пузыри на рынке недвижимости – как это бывает*. Доступ через интернет: <<http://www.ifel.ru/>>.
- Нейронные сети. 2011. Доступ через интернет: <<http://www.aiportal.ru/articles/neural-networks/neural-networks.html>>.
- Обнаружить Бен Ладена помогли биометрические технологии. 2011. Доступ через интернет: <http://www.biometrics.ru/news/obnaruzhit_ben_ladena_pomogli_biometricheskie_tehnologii/>.
- Петербургская компания будет производить в «Сколково» аппараты по распознаванию голоса. 2011. Доступ через интернет: <http://www.dp.ru/a/2011/07/18/Peterburgskaja_kompanija_bu/>.

Разработка программно-методического комплекса на ПЭВМ для многовариантного проектирования малоквартирных домов с получением чертежей планов, разрезов, фасадов, перспектив, технико-экономических показателей и качественных характеристик: Отчет о НИР (заключ.) / ВТУ; руководитель Э. Завадскас. Вильнюс, 1991. 161 с.

Система “Face-Интеллект”. 2011. Доступ через интернет: <http://www.10key.ru/descs/?module_id=15&mode=viewdesc&desc_id=36&sid=c7357f2e0ec04b79f7cf28b1bd6aa05c>.

Циклы рынка недвижимости. 2009 [online]. Доступ через интернет: <<http://www.mso12.ru/>>.

Что такое «биометрия»? [online]. Доступ через интернет: <<http://www.biometricacs.com/bio.php>>.

Шпрингель, В.; Позднякова, Е. 2005. Ценовые пузыри на рынке недвижимости, *Бизнес и банки* 18–19: 754–755. Институт открытой экономики. Москва.

Артурас КАКЛАУСКАС, Эдмундас-Казимерас ЗАВАДСКАС
БИОМЕТРИЧЕСКАЯ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ
ПОДДЕРЖКА РЕШЕНИЙ

Монография

Редактор *Нина Гилите*
Дизайнер обложки *Эгле Гилите*
Макетировщик *Гинтаутас Банцявичюс*

Artūras KAKLAUSKAS, Edmundas Kazimieras ZAVADSKAS
BIOMETRINĖ IR INTELEKTINĖ
SPRENDIMŲ PARAMA

Monografija (rusų kalba)

Redaktorė *Nina Gilytė*
Viršelio dizainerė *Eglė Gilytė*
Maketuotojas *Gintautas Bancevičius*

2012 01 06. 21,45 aut. l. Tiražas 150 egz.
Vilniaus Gedimino technikos universiteto
leidykla „Technika“, Saulėtekio al. 11, 10223 Vilnius
<http://leidykla.vgtu.lt>
Spausdino UAB „Ciklonas“, J. Jasinskio g. 15, 01111 Vilnius
<http://spaudoscentras.lt>