



УДК 004.42

ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТРАХОВЫХ КОМПАНИЙ**THE USE OF EXPERT SYSTEMS IN THE ACTIVITIES OF INSURANCE COMPANIES****Т.В. Зайцева, Н.П. Путивцева, О.П. Пусная, С.В. Игрунова, Е.В. Нестерова
T.V. Zaitseva, N.P. Putivzeva, O.P. Pusnaya, S.V. Igrunova, E.V. Nesterova***Белгородский государственный национальный исследовательский университет,
Россия, 308015, Белгород, ул. Победы, 85**Belgorod State National Research University, 85 Pobeda St, Belgorod, 308015, Russia**e-mail: zaitseva@bsu.edu.ru, putivzeva@bsu.edu.ru, pusnaya@bsu.edu.ru, igrunova@bsu.edu.ru,
nesterova@bsu.edu.ru*

Аннотация. В работе рассмотрены вопросы, стоящие перед страховыми компаниями по уменьшению причиняемого им ущерба. Для разработки интеллектуальной системы выявления клиентов-мошенников страховой компании была использована программная оболочка для работы с продукционно-фреймовыми экспертными системами с возможностью использования лингвистических переменных, программное средство EsWin. Для проверки алгоритма выявления клиентов-мошенников было создано около 150 правил согласно заданным критериям (всего возможно сочетаний более 12000). В результате программа принимает решение о том, является ли клиент страховой компании мошенником. Созданный прототип экспертной системы показал достоверные результаты.

Annotation. The paper discusses the issues that insurance companies have to solve to reduce the damage that is caused to them. For the elaboration of intelligent systems for detecting fraud clients of insurance company program shell for working with production-frameset expert systems with the ability of using linguistic variables, the software EsWin was used. To test the algorithm of identification of clients' fraud about 150 rules according to specific criteria (it can be more than 12,000 possible combinations) was created. As a result, the program makes a decision: whether or not a client of the insurance company is a fraud. The constructed prototype of the expert system has shown reliable results.

Ключевые слова: экспертная система, sWin, страхование, страховые компании, клиент-мошенник.

Keywords: Expert System, EsWin, insurance, insurance companies, client-fraudster.

Введение

В настоящее время страхование предоставляет гарантии восстановления нарушенных имущественных интересов застрахованных физических лиц. Экономическая сущность страхования состоит в формировании страховщиком страхового фонда за счет страховых взносов страхователей, предназначенного для страховых выплат страхователям при наступлении страховых случаев, оговоренных в договоре.

Доля мошенничества в личном страховании составляет более 50% в развитых странах. Традиционно наиболее активны мошенники в секторе автострахования, страхования имущества, а также в ипотечном сегменте.

Поэтому перед страховыми компаниями стоит задача обеспечения безопасности клиентов при страховании при соблюдении законодательства РФ, и в то же время выявления потенциально опасных для данной компании клиентов. В последнее время все большей популярностью пользуются программные средства на основе сбора статистической и документальной информации о случаях мошенничества, включая многомерные базы данных об объектах, которые фигурировали в ранее совершенных правонарушениях. Также у страховых компаний имеется банк данных, где хранится информация обо всех противоправных случаях с указанием личных данных мошенников и предоставленных ими сведений об имуществе – предмете мошенничества. [Ежов, Шумский, 2008]



При малейших сомнениях страховые компании передают информацию о потенциально неблагонадежном клиенте сотрудникам службы безопасности, которые инициируют дополнительные проверки. Особое внимание сотрудниками страховых компаний при подготовке процедуры выплаты по страховым случаям обращается на правильность оформления клиентами предоставленных документов. При этом выявление ошибок или неточностей может служить основанием для отказа в выплате.

Второй проблемой при заключении страхового договора является разработка обоснованной процедуры выявления неблагонадежного страхующегося на этапе оформления страхового договора и «занесения его в черный список» с информированием других участников страхового рынка.

Одним из возможных путей решения указанных проблем может стать разработка экспертной системы по выявлению таких клиентов с накоплением знаний, сохранением в течение длительного времени и возможностью их обработки для расширения области дальнейшего применения. Есть несколько категорий инструментальных средств реализации экспертных систем: оболочки экспертных систем, языки программирования высокого уровня, среды программирования с поддержкой нескольких парадигм. [Гаврилов, 2010]

Экспериментальная часть

Основной целью проводимого исследования ставилось подтверждение гипотезы о возможности применения экспертных систем в деятельности страховых компаний, и был разработан прототип экспертной системы. Прототип системы является усеченной версией экспертной системы, спроектированной для проверки правильности кодирования фактов, связей и стратегий рассуждения эксперта. Поэтому для создания прототипа экспертной системы была выбрана оболочка ESWin. [Джексон, 2010] В его состав входят два программных модуля: программная оболочка, предназначенная для интерпретации баз знаний, и редактор-конструктор баз знаний EdKb, позволяющий в удобной форме конструировать, просматривать и редактировать базы знаний.

Одной из основных трудностей при разработке экспертных систем является точность формулировки требований к функционалу разрабатываемой системы. Для правильной формулировки требований к работе системы необходимо осуществить анализ предметной области и разработать неформальное описание знаний о ней в виде графа, который отражает основные концепции и взаимосвязи между понятиями предметной области. [Головко, 2001] При проведении анализа предметной области ограничимся рассмотрением видов мошенничества со стороны клиентов, от которых страдают страховые компании:

1. заявление страховой суммы выше действительной стоимости объекта страхования;
2. одновременное страхование одного и того же имущества в различных страховых организациях;
3. утаивание информации, имеющей значение для заключения договора страхования;
4. заключение договора страхования уже после свершившегося страхового случая;
5. страхователь выступает в роли злоумышленника;
6. инсценировка не имеющих место страховых случаев.

Проведем анализ и структуризацию поля знаний предметной области для выявления клиента-мошенника страховой компании

- а) производится определение входных и выходных данных:
 - многообразие клиентов-мошенников страховой компании;
 - выбранный клиент;
 - Базовые (исходные) знания для данного этапа обучения:
 - тип страхового имущества;
 - стоимость страхового имущества;
 - страховая компания;
 - арест имущества;
 - возраст мошенника;
 - суд (привлекался ли клиент по статье мошенничество);
 - страховая премия.

б) составляется словарь терминов и набор ключевых слов, например, страховой случай – это событие, которое предусмотрено либо договором страхования, либо законом, после вступления в силу которого появляется обязанность стороны страховщика осуществить страховые выплаты стороне страхователя или застрахованному лицу. [Как просто 2017]

- в) выявляются взаимосвязи характеристик, которые представлены на рисунке 1.

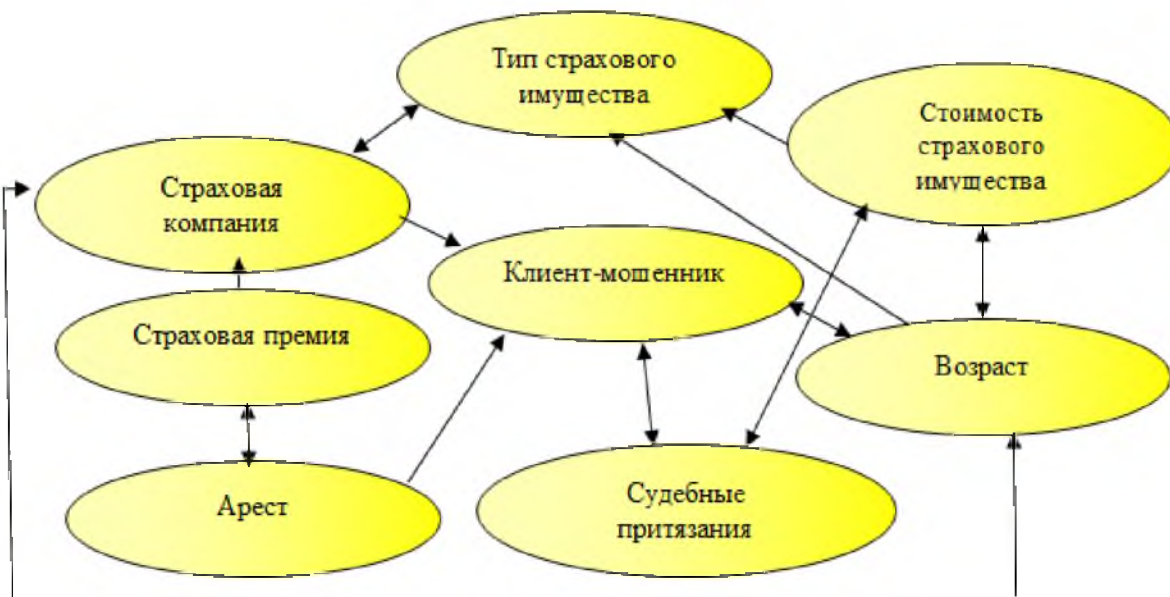


Рис. 1. Схема взаимосвязей характеристик
Fig.1. Driving characteristics of the relationship

После разработки функциональной составляющей поля знаний определяются отношения между понятиями. Концептуальная составляющая поля знаний представлена на рисунке 2.

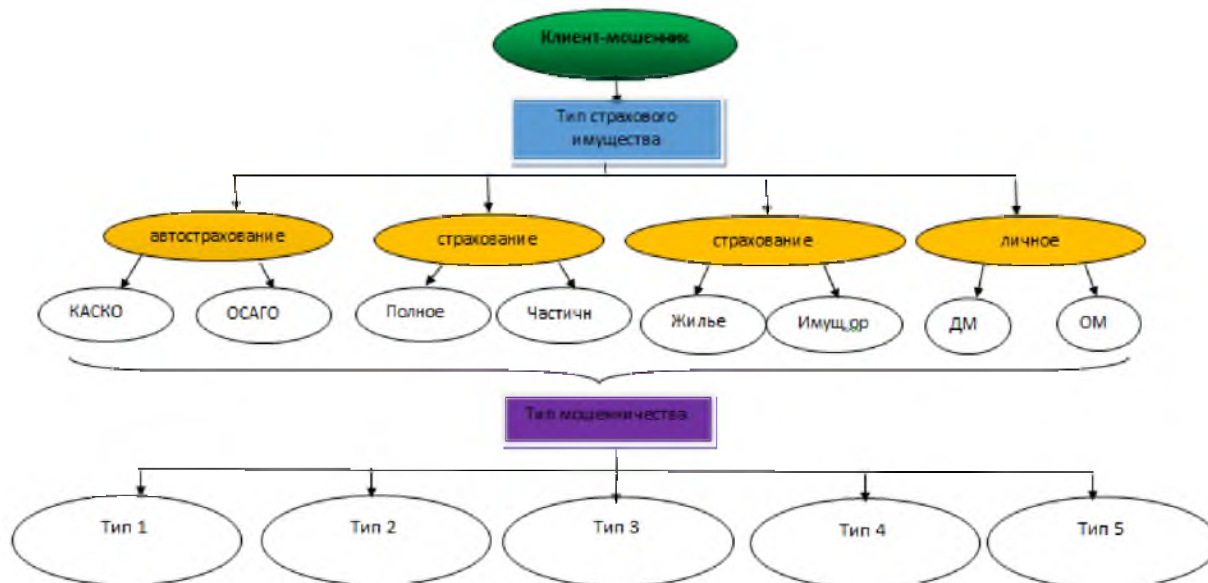


Рис. 2. Концептуальная составляющая поля знаний
Fig. 2. The conceptual component of the field of knowledge

Под типами мошенничества подразумеваются следующие события:

Тип 1 – Сообщение ложных сведений

Тип 2 – Увеличение страховой стоимости имущества

Тип 3 – Инсценировка наступления страхового случая

Тип 4 – Заключение договора после наступления страхового случая

Тип 5 – Выплата по одному страховому случаю в нескольких компаниях

Следующим этапом является разработка базы знаний экспертной системы. Знания в базе знаний выбранной оболочки экспертной системы хранятся в виде фреймов и правил-продукций. [Зайцева и др., 2012]

Фреймом называется структура для описания стереотипной ситуации, состоящая из характеристик этой ситуации и их значений. Характеристики называются слотами, а значения – значениями слотов. Слот может иметь не одно, а несколько значений. Помимо конкретного значения, в качестве значения слота могут использоваться процедуры и правила, которые вызываются для вычисления этого значения.



Значением слота могут быть: числа или математические соотношения, тексты на естественном языке или программы, правила вывода или ссылки на другие слоты данного фрейма или других фреймов.

Правила-продукции позволяют представить знания в виде предложений ЕСЛИ (условие) ТО (заключение), где условие — это образец, по которому осуществляется поиск в базе знаний, а заключение — действия или процедуры, выполняемые при успешном исходе поиска (могут быть промежуточными, выступающими далее как условия, или целевыми, завершающими работу системы).

Разработанная база знаний соответствуют выявлению клиента-мошенника страховой компании, которая включает: фрейм-образ клиента-мошенника, фрейм цели (перечень целей логического вывода) – выявление мошенника по критериям отбора, правила логического вывода выявления мошенника. [Ежов, 2008]

При принятии решения о том является ли клиент мошенников, будем принимать во внимание следующие основные факторы:

- тип страхового имущества;
- выбор компании-страховщика;
- находилось ли имущество ранее под арестом;
- был ли клиент ранее судимым / находился под следствием по статье «Мошенничество»;
- возраст клиента;
- страховая премия.

Указанные факторы составляют образ фрейма «Клиент-мошенник». Данные представлены в таблице 1.

Таблица
Table

Факторы образ фрейма «Клиент-мошенник»
Factors image frame «Client-scammer»

Название слота	Имя слота
Тип страхового имущества	Тип
Выбор компании-страховщика	Компания
Находилось ли имущество ранее под арестом	Арест
Был ли клиент ранее судимым / находился под следствием по статье «Мошенничество»	Суд
Возраст клиента	Возраст
Страховая премия	Премия

Для принятия решения, является ли клиент мошенником страховой компании, будем принимать во внимание ряд составляемых правил. Пример правила представлен ниже.

Правило 1.

Имущество; частная собственность

Стоимость; 1500000

Компания; Альфа-Страхование

Арест; да

Суд; да

Возраст; 25

Премия; 5000

Вывод: ВНИМАНИЕ, высока вероятность того, что Ваш клиент является мошенником страховой компании.

После выявления выполняется заполнение фреймов и правил определения клиентов-мошенников страховой компании (рисунок 3).

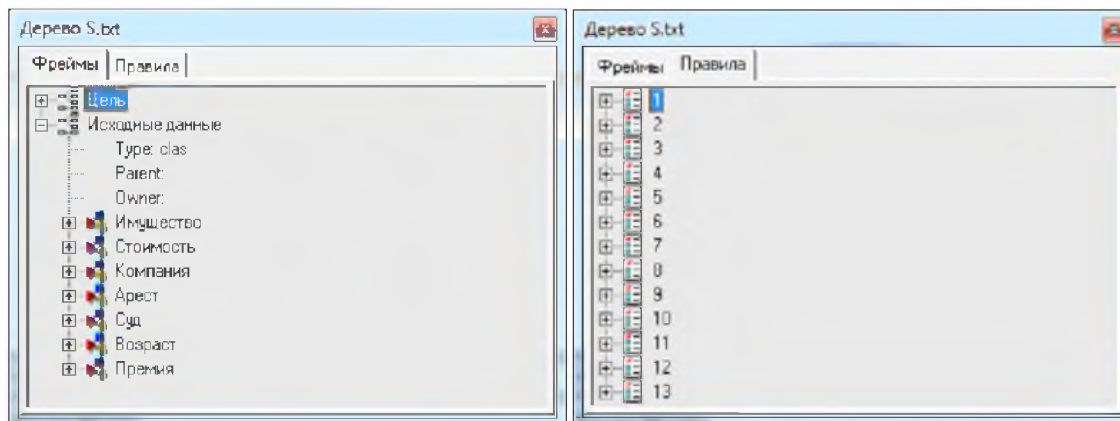


Рис. 3. Фреймы и правила выявления клиента-мошенника
Fig. 3. Frames and rules to identify customer-fraudster



Далее заполняются исходные данные правил определения клиента-мошенника страховой компании (рисунок 4).

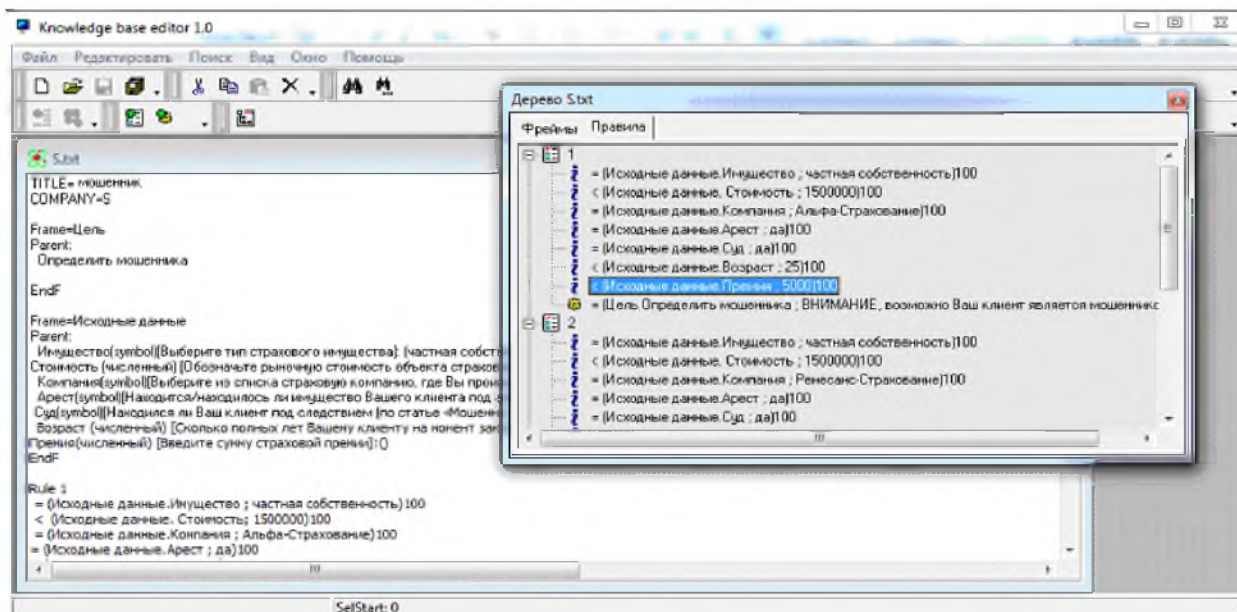


Рис. 4. Заполнение исходных данных в правилах

Fig. 4. Filling the original data in the rules

Всего для проверки алгоритма выявления клиентов-мошенников было создано около 150 правил согласно заданным критериям (всего возможно сочетаний более 12000). [Кохонен, 2008]

Для проверки работоспособности программы в плане ее способности принимать решение по определению мошенника, было проведено тестирование системы. На рисунке 5 представлены результаты тестирования системы в режиме выбора значений критериев (указаны 4 из 7 используемых в системе критериев).

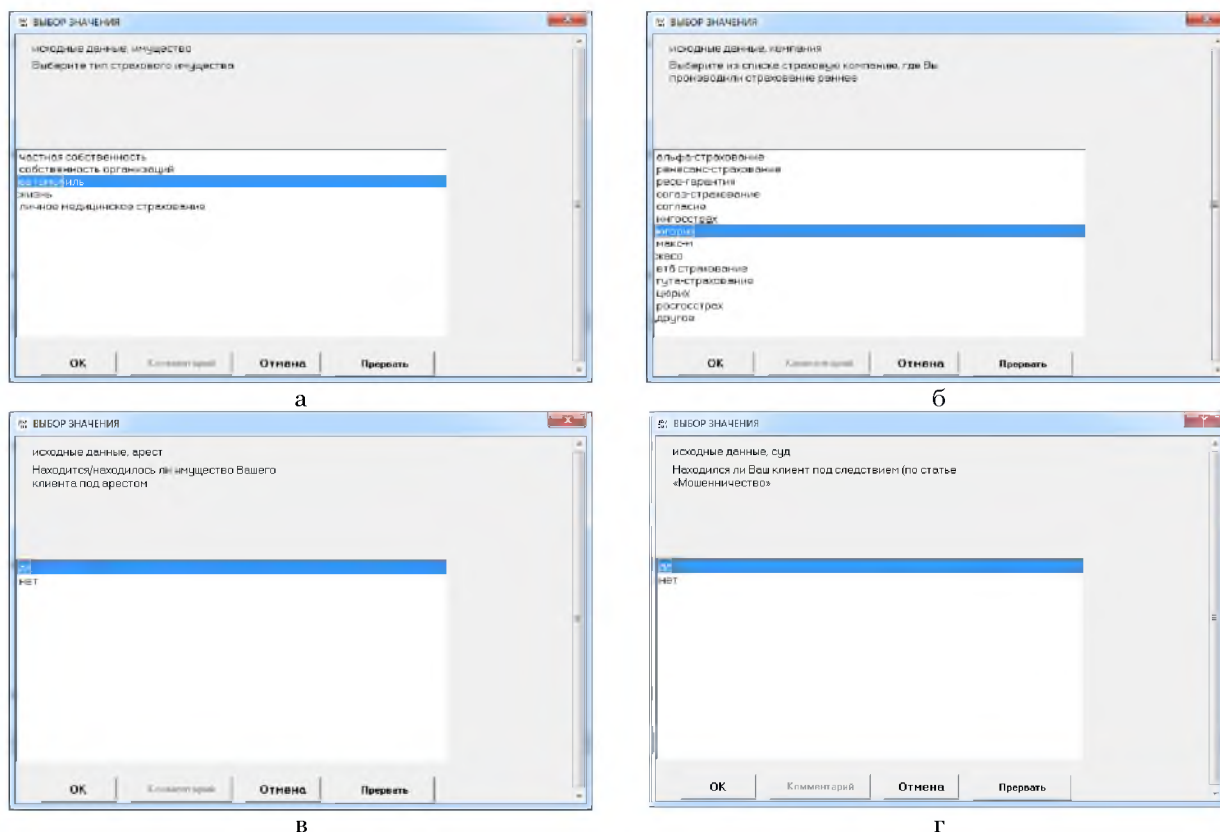


Рис. 5. Этапы работы интеллектуальной системы: а – Выбор типа страхового имущества; б – Выбор страховой компании; в – Юридическая характеристика имущества; г – Юридическая характеристика клиента
Fig. 5. Stages of intelligent system: a – Selection of the type of property insurance; б – Choosing an insurance company; в – Legal characteristic property; г – The legal characterization of the client

В результате программа принимает решение о том, является ли клиент страховой компании мошенником (рисунок 6). Для просмотра последовательности шагов, выполненных программной оболочкой в процессе логического вывода, можно воспользоваться пунктом меню "Решение"/"Трассировка". [Лорьер, 2011]

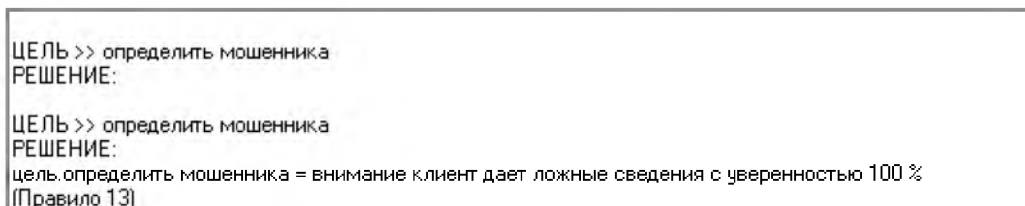


Рис. 6. Принятие решения
Fig. 6. Decision-making

Таким образом, можно сделать следующий вывод: клиент, возможно, является мошенником, с вероятностью 100; т.к. он дает ложные сведения об имуществе.

Выводы

В данной статье сделана попытка использования экспертных систем для выявления клиентов-мошенников страховых компаний. Основными задачами являлись разработка модели предметной области и ее проверка на адекватность, соответствие.

В качестве средства разработки была выбрана оболочка ЭС ESWin для априорного обоснования возможности использования интеллектуализированных систем для решения подобного рода задач. Созданный прототип экспертной системы показал хорошие результаты, вследствие чего планируется разработка производственной версии экспертной системы на языках высокого уровня с разделением баз знаний, правил и данных.

Список литературы References

- Гаврилов А.В., 2010. Системы искусственного интеллекта. Учебное пособие. Новосибирск: НГТУ.
Gavrilov A.V., 2010. Artificial Intelligence Systems. Uchebnoe posobie. Novosibirsk: NGTU. (in Russian)
- Головкин В.А., 2001. Нейронные сети: обучение, организация и применение. М., ИПРЖР, 256.
Golovko V.A., 2001. Neural networks: education, organization and use of Moscow, IPRZhR, 256. (in Russian)
- Джексон П.М., 2010 .Введение в экспертные системы Киев, Вильямс.
Dzhekson P.M., 2010. Introduction to Expert Systems. Kiev, Vil'jams. (in Russian)
- Ежов А.А., Шумский С.А., 2008. Нейрокомпьютинг и его применения в экономике и бизнесе. М., МИФИ.
Ezhov A.A., Shumskij S.A., 2008. Neurocomputing and its application in economics and business. Moscow, MIFI. (in Russian)
- Зайцева Т.В., Нестерова Е.В., Игрунова С.В., Пусная О.П., Путивцева Н.П., Смородина Н.Н., 2012 Байесовская стратегия оценки достоверности выводов. Научные ведомости БелГУ. Сер. Экономика Информатика. 13(132): 180-183.
Zajceva T.V., Nesterova E.V., Igrunova S.V., Pusnaja O.P., Putivceva N.P., Smorodina N.N., 2012. Bayesian estimation of the reliability of the conclusions of the strategy. Nauchnye vedomosti BelGU. Jekonomika. Informatika [Belgorod State University Scientific Bulletin. Economics Information technologies] 13(132): 180-183. (in Russian)
- Как просто [электронный ресурс] kakprosto.ru/kak-874616-chto-takoe-strahovoy-sluchay (28 января 2017)
Kak prosto [electronic resource] kakprosto.ru/kak-874616-chto-takoe-strahovoy-sluchay (28 January 2017)
- Кохонен Т., 2008. Самоорганизующиеся карты М., Бином, 656.
Kohonen T., 2008. Self-organizing maps. Moscow, Binom, 656. (in Russian)
- Лорьер Ж.-Л., 2011. Системы искусственного интеллекта. М: Мир.
Lor'er Zh.-L., 2011. Artificial Intelligence Systems. Moscow, Mir. (in Russian)