

УДК 004.8

08.00.13 - Математические и инструментальные
методы экономики (экономические науки).

СКОРИНГОВАЯ СИСТЕМА НА ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОГНИТИВНОГО МО- ДЕЛИРОВАНИЯ

Луценко Евгений Вениаминович

д.э.н., к.т.н., профессор

Scopus Author ID: 57188763047

РИНЦ SPIN-код: 9523-7101

prof.lutsenko@gmail.com <http://lc.kubagro.ru>

Христенко Богдан Алексеевич

Магистр

Кубанский Государственный

*Аграрный университет имени И.Т. Трубилина,
Краснодар, Россия*

Одной из ключевых проблем, стоящих перед кредитной организацией, это несвоевременная выплата кредита. Во-первых, это более глубокий анализ – для того чтобы его провести «вручную» потребуется даже не несколько дней, а недель. Во-вторых, он позволяет работать с клиентами куда быстрее. И, самое главное, скоринг позволяет свести на нет влияние человеческого фактора. Автоматизированной системе без разницы как выглядите, ей невозможно понравиться или нет. Анализ данных происходит только на основе конкретных фактов. Скоринг выгоден всем. Банк получает возможность работать быстрее и снизить риск невозврата кредитов. Клиенты, в свою очередь, могут оформить заем на более выгодных условиях.

Ключевые слова: СКОРИНГОВАЯ СИСТЕМА, ЗАЯВКА, ТАБЛИЦА, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, ЗАЛОГОВОЕ КРЕДИТОВАНИЕ

UDC 004.8

08.00.13 - Mathematical and instrumental methods of Economics (Economics).

SCORING SYSTEM BASED ON INFORMATION-COGNITIVE MODELING

Lutsenko Evgeniy Veniaminovich

Dr.Sci.Econ., Cand.Tech.Sci., professor

Scopus Author ID: 57188763047

RSCI SPIN-code: 9523-7101

prof.lutsenko@gmail.com <http://lc.kubagro.ru>

Kristenko Bogdan Alecseevich

Master

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

One of the key problems facing the credit institution is the late payment of the loan. Firstly, it is a deeper analysis - in order to be carried out "manually" it is not even required several days, but weeks. Secondly, it allows you to work with clients much faster. And most importantly scoring allows you to negate the influence of the human factor. An automated system, no matter how you look, cannot be liked or not. Data analysis is only based on facts. Scoring is beneficial to all. The bank is able to work faster and reduce the risk of loan defaults. Clients, in turn, can apply for a loan on terms that are more favorable.

Keywords: SCORING SYSTEM, APPLICATION, TABLE, SOFTWARE, MORTGAGE LENDING

Введение

На предприятиях, на сегодняшний день происходит активное развитие информационных технологий, внедрение программного обеспечения. Это и информационные порталы, и компьютерные сети, и системы электронного документооборота, и единые базы данных, и информационные системы коммунальных хозяйств, и геоинформационные системы.

Разработка и внедрение ИТ-технологий — стратегически важная задача.

Одной из ключевых проблем, стоящих перед современной теорией и практикой менеджмента, является поиск форм и методов управления предпринимательскими структурами как сложными открытыми нелинейными динамическими системами.

Управление должно строиться на принципах и методах системно-синергетического подхода, концентрирующегося на целостности, систем-

ности, нелинейности и хаотичности поведения предпринимательских структур.

На сегодняшний день необходимым условием продвижения в сфере информационных технологий является широкое внедрение стандартов и технологий информационных систем, используемых как для аппаратных средств, так и для программных продуктов. Следует особо подчеркнуть то обстоятельство, что на сегодняшний день успешная реализация существенных проектов в области информационно – вычислительной техники, управления, информатизации и телекоммуникаций не представляется возможной без согласования разработок с существующими стандартами в области информационных систем и, в ряде случаев, разработки новых стандартов.

Эффективность бизнеса на современном рынке напрямую зависит от процесса принятия управленческих решений, который должен обеспечивать оперативный сбор и правильную интерпретацию данных различных информационных систем.

Бизнесу необходимы удобные, быстродействующие средства доступа, просмотра и анализа больших объемов информации, которая может находиться в транзакционных системах или быть консолидированной в хранилищах данных. Правильно разработанные средства анализа данных позволяют превращать накопленные данные в полезные знания, и использовать их в процессе принятия решений.

Предпринимательские структуры относятся к особому классу систем - адаптивных самоорганизующихся систем, то есть систем, автоматически изменяющих алгоритм своего функционирования и, при необходимости, структуру с целью сохранения или достижения оптимального состояния при изменении внешних условий.

Обоснование выбора метода решения проблемы

Автоматизированный системно-когнитивный анализ (АСК-анализ) разработан проф. Е.В. Луценко в 2002 году для решения широкого класса задач идентификации, прогнозирования, классификации, диагностики, поддержки принятия решений и исследования моделируемой предметной области путем исследования ее модели. АСК-анализ имеет программный инструментарий – универсальную когнитивную аналитическую систему «Эйдос».

Существует много систем искусственного интеллекта. Универсальная когнитивная аналитическая система «Эйдос-Х++» отличается от них следующими параметрами:

- разработана в универсальной постановке, не зависящей от предметной области. Поэтому она является универсальной и может быть применена во многих предметных областях (<http://lc.kubagro.ru/aidos/index.htm>);

- находится в полном открытом бесплатном доступе (http://lc.kubagro.ru/aidos/_Aidos-X.htm), причем с актуальными исходными текстами (http://lc.kubagro.ru/_AIDOS-X.txt);

- является одной из первых отечественных систем искусственного интеллекта персонального уровня, т.е. она не требует от пользователя специальной подготовки в области технологий искусственного интеллекта (есть акт внедрения системы «Эйдос» 1987 года) (<http://lc.kubagro.ru/aidos/aidos02/PR-4.htm>);

- обеспечивает устойчивое выявление в сопоставимой форме силы и направления причинно-следственных зависимостей в неполных зашумленных взаимозависимых (нелинейных) данных очень большой размерности числовой и не числовой природы, измеряемых в различных типах шкал (номинальных, порядковых и числовых) и в различных единицах измерения (т.е. не предъявляет жестких требований к данным, которые невозможно выполнить, а обрабатывает те данные, которые есть);

- содержит большое количество локальных (поставляемых с инсталляцией) и облачных учебных и научных приложений (в настоящее время их 31 и 154, соответственно) (http://lc.kubagro.ru/aidos/Presentation_Aidos-online.pdf);

- обеспечивает мультиязычную поддержку интерфейса на 44 языках. Языковые базы входят в инсталляцию и могут пополняться в автоматическом режиме;

- поддерживает on-line среду накопления знаний и широко используется во всем мире (<http://aidos.byethost5.com/map5.php>);

- наиболее трудоемкие в вычислительном отношении операции синтеза моделей и распознавания реализует с помощью графического процессора (GPU), что на некоторых задачах обеспечивает ускорение решения этих задач в несколько тысяч раз, что реально обеспечивает интеллектуальную обработку больших данных, большой информации и больших знаний;

- обеспечивает преобразование исходных эмпирических данных в информацию, а ее в знания и решение с использованием этих знаний задач классификации, поддержки принятия решений и исследования предметной области путем исследования ее системно-когнитивной модели, генерируя при этом очень большое количество табличных и графических выходных форм (развития когнитивная графика), у многих из которых нет никаких аналогов в других системах (примеры форм можно посмотреть в работе: http://lc.kubagro.ru/aidos/aidos18_LLS/aidos18_LLS.pdf)

Суть метода АСК-анализа состоит в последовательном повышении степени формализации модели и преобразовании данных в информацию, а ее в знания и решении на основе этих знаний задач идентификации (распознавания, классификации и прогнозирования), поддержки принятия решений и исследования моделируемой предметной области (рисунки 1 и 2).

О соотношении содержания понятий: «Данные», «Информация» и «Знания»

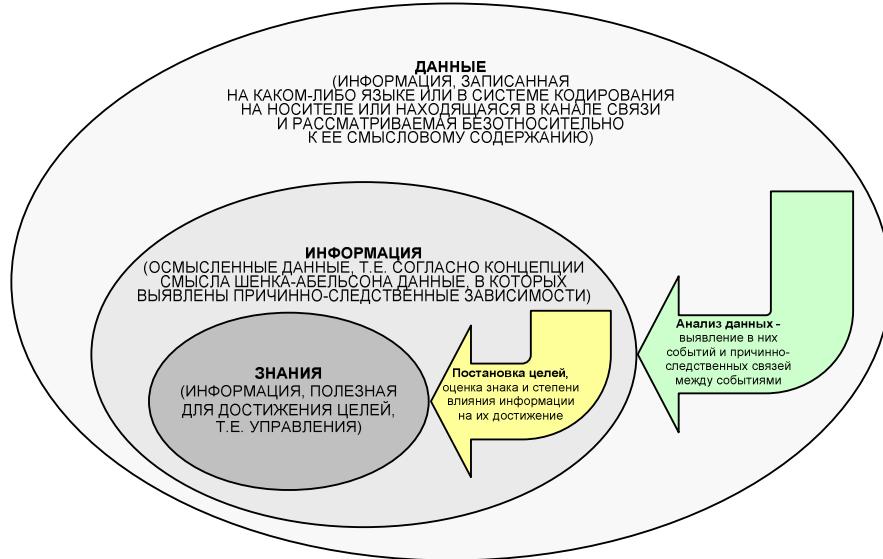


Рисунок 1. О соотношении содержания понятий:
«данные», «информация» и «знания» в АСК-анализе

Последовательность обработки данных, информации и знаний в системе «Эйдос-X++»

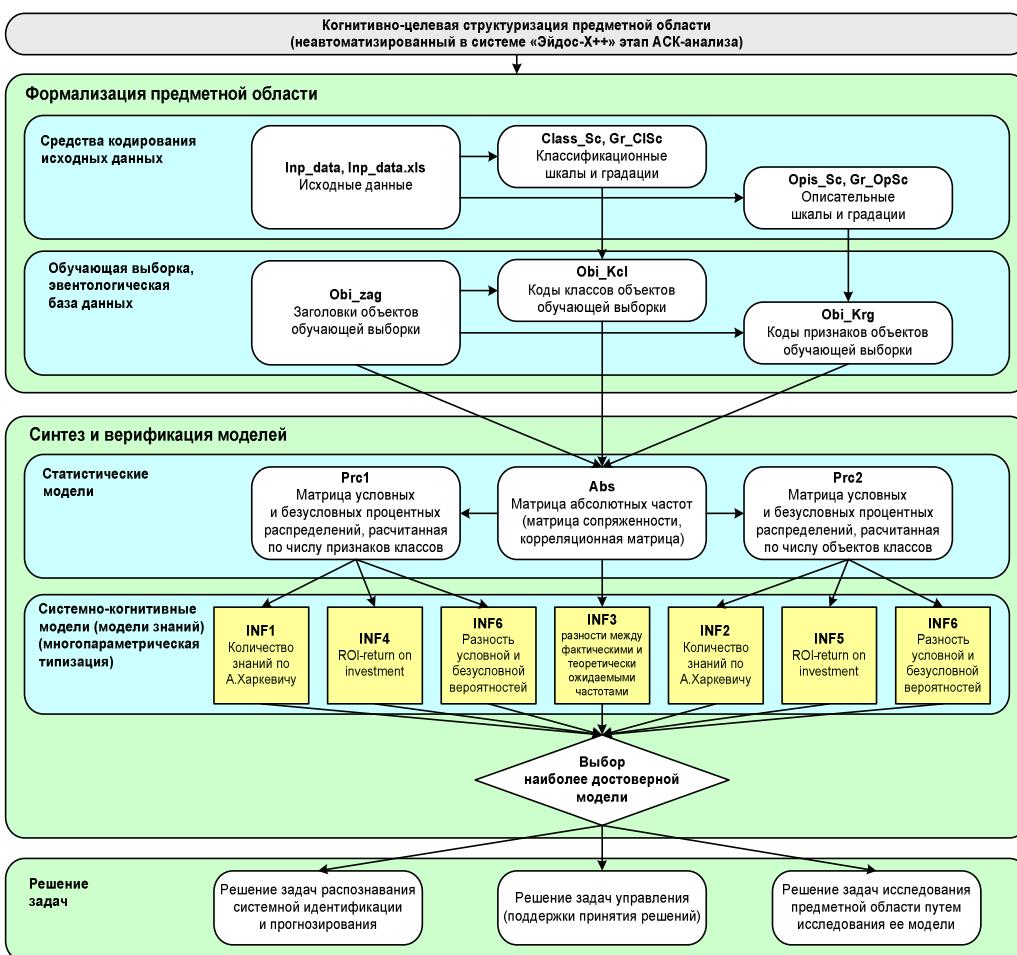


Рисунок 2. Последовательность преобразования данных
в информацию, а ее в знания и решения задач
в АСК-анализе и системе «Эйдос»

Суть математической модели и частные критерии

Математическая модель АСК-анализа и системы «Эйдос» основана на системной нечеткой интервальной математике и обеспечивает сопоставимую обработку больших объемов фрагментированных и зашумленных взаимозависимых данных, представленных в различных типах шкал (номинальных, порядковых и числовых) и различных единицах измерения.

Суть математической модели АСК-анализа состоит в следующем.

Непосредственно на основе эмпирических данных рассчитывается матрица абсолютных частот (таблица 1).

Таблица 1 – Матрица абсолютных частот

| | | Классы | | | | | Сумма |
|---|-----|----------|--------------------------------------|----------|-----|----------|---|
| | | 1 | ... | j | ... | W | |
| Значения факторов | 1 | N_{11} | | N_{1j} | | N_{1W} | |
| | ... | | | | | | |
| | i | N_{i1} | | N_{ij} | | N_{iW} | $N_{i\Sigma} = \sum_{j=1}^W N_{ij}$ |
| | ... | | | | | | |
| | M | N_{M1} | | N_{Mj} | | N_{MW} | |
| Суммарное количество признаков по классу | | | $N_{\Sigma j} = \sum_{i=1}^M N_{ij}$ | | | | $N_{\Sigma\Sigma} = \sum_{i=1}^W \sum_{j=1}^M N_{ij}$ |
| Суммарное количество объектов обучающей выборки по классу | | | $N_{\Sigma j}$ | | | | $N_{\Sigma\Sigma} = \sum_{j=1}^W N_{\Sigma j}$ |

На ее основе рассчитываются матрицы условных и безусловных процентных распределений (таблица 2).

Отметим, что в АСК-анализе и его программном инструментарии интеллектуальной системе «Эйдос» используется два способа расчета матриц условных и безусловных процентных распределений:

1-й способ: в качестве $N_{\Sigma j}$ используется суммарное количество признаков по классу;

2-й способ: в качестве $N_{\Sigma j}$ используется суммарное количество объектов обучающей выборки по классу.

Таблица 2 – Матрица условных и безусловных процентных распределений

| | | Классы | | | | | Безусловная вероятность признака |
|--------------------------------|-----|----------|-----|--|-----|----------|--|
| | | 1 | ... | j | ... | W | |
| Значения факторов | 1 | P_{11} | | P_{1j} | | P_{1W} | |
| | ... | | | | | | |
| | i | P_{i1} | | $P_{ij} = \frac{N_{ij}}{N_{\Sigma j}}$ | | P_{iW} | $P_{i\Sigma} = \frac{N_{i\Sigma}}{N_{\Sigma\Sigma}}$ |
| | ... | | | | | | |
| | M | P_{M1} | | P_{Mj} | | P_{MW} | |
| Безусловная вероятность класса | | | | $P_{\Sigma j}$ | | | |

Затем на основе таблицы 2 с использованием частных критериев, приведенных таблице 3 рассчитываются матрицы системно-когнитивных моделей (таблица 4).

Таблица 3 – Различные аналитические формы частных критериев знаний

| Наименование модели знаний и частный критерий | Выражение для частного критерия | |
|---|---------------------------------|--|
| | через относительные частоты | через абсолютные частоты |
| ABS , матрица абсолютных частот | --- | N_{ij} |
| PRC1 , матрица условных и безусловных процентных распределений, в качестве $N_{\Sigma j}$ используется суммарное количество признаков по классу | --- | $P_{ij} = \frac{N_{ij}}{N_{\Sigma j}}$ |
| PRC2 , матрица условных и безусловных процентных распределений, в качестве $N_{\Sigma j}$ используется суммарное количество объектов обучающей выборки по классу | --- | $P_{ij} = \frac{N_{ij}}{N_{\Sigma j}}$ |

| | | |
|---|--|---|
| INF1 , частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу, 1-й вариант расчета вероятностей: N_j – суммарное количество признаков по j -му классу. Вероятность того, что если у объекта j -го класса обнаружен признак, то это i -й признак | $I_{ij} = \Psi \times \log_2 \frac{P_{ij}}{P_i}$ | $I_{ij} = \Psi \times \log_2 \frac{N_{ij}N}{N_i N_j}$ |
| INF2 , частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу, 2-й вариант расчета вероятностей: N_j – суммарное количество объектов по j -му классу. Вероятность того, что если предъявлен объект j -го класса, то у него будет обнаружен i -й признак. | $I_{ij} = \Psi \times \log_2 \frac{P_{ij}}{P_i}$ | $I_{ij} = \Psi \times \log_2 \frac{N_{ij}N}{N_i N_j}$ |
| INF3 , частный критерий: Хиквадрат : разности между фактическими и теоретически ожидаемыми абсолютными частотами | --- | $I_{ij} = N_{ij} - \frac{N_i N_j}{N}$ |
| INF4 , частный критерий: ROI - Return On Investment, 1-й вариант расчета вероятностей: N_j – суммарное количество признаков по j -му классу | $I_{ij} = \frac{P_{ij}}{P_i} - 1 = \frac{P_{ij} - P_i}{P_i}$ | $I_{ij} = \frac{N_{ij}N}{N_i N_j} - 1$ |
| INF5 , частный критерий: ROI - Return On Investment, 2-й вариант расчета вероятностей: N_j – суммарное количество объектов по j -му классу | $I_{ij} = \frac{P_{ij}}{P_i} - 1 = \frac{P_{ij} - P_i}{P_i}$ | $I_{ij} = \frac{N_{ij}N}{N_i N_j} - 1$ |
| INF6 , частный критерий: разность условной и безусловной вероятностей, 1-й вариант расчета вероятностей: N_j – суммарное количество признаков по j -му классу | $I_{ij} = P_{ij} - P_i$ | $I_{ij} = \frac{N_{ij}}{N_j} - \frac{N_i}{N}$ |
| INF7 , частный критерий: разность условной и безусловной вероятностей, 2-й вариант расчета вероятностей: N_j – суммарное количество объектов по j -му классу | $I_{ij} = P_{ij} - P_i$ | $I_{ij} = \frac{N_{ij}}{N_j} - \frac{N_i}{N}$ |

Обозначения к таблице 4:

i – значение прошлого параметра;

j - значение будущего параметра;

N_{ij} – количество встреч j -го значения будущего параметра при i -м значении прошлого параметра;

M – суммарное число значений всех прошлых параметров;

W - суммарное число значений всех будущих параметров.

N_i – количество встреч i -м значения прошлого параметра по всей выборке;

N_j – количество встреч j -го значения будущего параметра по всей выборке;

N – количество встреч j -го значения будущего параметра при i -м значении прошлого параметра по всей выборке.

I_{ij} – частный критерий знаний: количество знаний в факте наблюдения i -го значения прошлого параметра о том, что объект перейдет в состояние, соответствующее j -му значению будущего параметра;

Ψ – нормировочный коэффициент (Е.В.Луценко, 2002), преобразующий количество информации в формуле А.Харкевича в биты и обеспечивающий для нее соблюдение принципа соответствия с формулой Р.Хартли;

P_i – безусловная относительная частота встречи i -го значения прошлого параметра в обучающей выборке;

P_{ij} – условная относительная частота встречи i -го значения прошлого параметра при j -м значении будущего параметра .

Таблица 4 – Матрица системно-когнитивной модели

| | | Классы | | | | | Значимость фактора |
|-------------------|-------------------------|---------------------|---------|---------------------|---------|---------------------|---|
| | | 1 | \dots | j | \dots | W | |
| Значения факторов | 1 | I_{11} | | I_{1j} | | I_{1W} | $\sigma_{1\Sigma} = \sqrt{\frac{1}{W-1} \sum_{j=1}^W (I_{1j} - \bar{I}_1)^2}$ |
| | \dots | | | | | | |
| | i | I_{i1} | | I_{ij} | | I_{iW} | $\sigma_{i\Sigma} = \sqrt{\frac{1}{W-1} \sum_{j=1}^W (I_{ij} - \bar{I}_i)^2}$ |
| | \dots | | | | | | |
| M | M | I_{M1} | | I_{Mj} | | I_{MW} | $\sigma_{M\Sigma} = \sqrt{\frac{1}{W-1} \sum_{j=1}^W (I_{Mj} - \bar{I}_M)^2}$ |
| | Степень редукции класса | $\sigma_{\Sigma 1}$ | | $\sigma_{\Sigma j}$ | | $\sigma_{\Sigma W}$ | $H = \sqrt{\frac{1}{(W \cdot M - 1)} \sum_{j=1}^W \sum_{i=1}^M (I_{ij} - \bar{I})^2}$ |

Суть этих методов в том, что вычисляется количество информации в факте наличия или определенной степени выраженности того или иного личностного свойства о том, что обладающий им кандидат будет проявлять определенную степень успешности профессиональной деятельности, работая на той или иной должности. Это позволяет сопоставимо и корректно обрабатывать разнородную информацию о респондентах, полученную с помощью различных тестов и других различных источников.

На основе системно-когнитивных моделей, представленных в таблице 4 (отличаются частными критериями), решаются задачи идентификации (классификации, распознавания, диагностики, прогнозирования), поддержки принятия решений, а также задача исследования моделируемой предметной области путем исследования ее системно-когнитивной модели.

Для решения этих задач в АСК-анализе и системе «Эйдос» в настоящее время используется два интегральных критерия.

Интегральные критерии и принятие управляющих решений

Задача принятия управляющих решений представляет собой обратную задачу прогнозирования. Если при прогнозировании на основе значений факторов, действующих на объект управления, определяется в какое состояние он под их воздействием перейдет, но при принятии решений наоборот, по желательному (целевому) состоянию объекта управления определяется система значений факторов, обуславливающих переход объекта в это целевое состояние.

Не все модели обеспечивают решение обратной задачи прогнозирования. Для этого они должны обеспечивать многопараметрическую типизацию, т.е. создавать обобщенные образы в будущих состояний объекта управления. Как влияет на поведение объекта управления одно значение фактора отражено в системно-когнитивных моделях. Как влияние системы факторов определяется с помощью интегральных критериев. В настоящее время в системе «Эйдос» используется два аддитивных интегральных критерия:

- сумма знаний;
- резонанс знаний.

1-й интегральный критерий «Сумма знаний» представляет собой суммарное количество знаний, содержащееся в системе значений факторов различной природы, характеризующих сам объект управления, управляющие факторы и окружающую среду, о переходе объекта в будущие целевые или нежелательные состояния.

Интегральный критерий представляет собой аддитивную функцию от частных критериев знаний:

В выражении круглыми скобками обозначено скалярное произведение. В координатной форме это выражение имеет вид, где M :

- количество градаций описательных шкал (признаков);
- вектор состояния j -го класса;
- вектор состояния распознаваемого объекта, включающий все виды факторов, характеризующих сам объект, управляющие воздействия и окружающую среду (массив–локатор), т.е.:

В текущей версии системы «Эйдос-Х++» значения координат вектора состояния распознаваемого объекта принимались равными либо 0, если признака нет, или n , если он присутствует у объекта с интенсивностью n , т.е. представлен n раз (например, буква «о» в слове «молоко» представлена 3 раза, а буква «м» – один раз).

2-й интегральный критерий «Семантический резонанс знаний» представляет собой нормированное суммарное количество знаний, содержащееся в системе факторов различной природы, характеризующих сам объект управления, управляющие факторы и окружающую среду, о переходе объекта в будущие целевые или нежелательные состояния.

Интегральный критерий представляет собой аддитивную функцию от частных критериев знаний и имеет вид где M :

- количество градаций описательных шкал (признаков);
- средняя информативность по вектору класса;
- среднее по вектору объекта;
- среднеквадратичное отклонение частных критериев знаний вектора класса;
- среднеквадратичное отклонение по вектору распознаваемого объекта.
- вектор состояния j -го класса;
- вектор состояния распознаваемого объекта, включающий все виды факторов, характеризующих сам объект, управляющие воздействия и окружающую среду (массив-локатор)

Свое наименование интегральный критерий сходства «Семантический резонанс знаний» получил потому, что по своей математической форме является корреляцией двух векторов: состояния j -го класса и состояния распознаваемого объекта.

Система «Эйдос» обеспечивает построение информационно-измерительных систем в различных предметных областях. В системе «Эйдос» реализовано большое количество программных интерфейсов, обеспечивающий автоматизированный ввод в систему данных различных типов: текстовых, табличных и графических.

Путем многопараметрической типизации в системе создается системно-когнитивная модель, с применением которой, если модель окажется достаточно достоверной, могут решаться задачи системной идентификации, прогнозирования, классификации, поддержки принятия решений и исследования моделируемого объекта путем исследования его системно-когнитивной модели.

Всем этим и обусловлен выбор АСК-анализа и его программного инструментария интеллектуальной системы «Эйдос» в качестве инструментария решения поставленной проблемы.

Выводы

Интересующая нас система на логическом уровне в полной мере спроектирована. Далее необходимо произвести её реализацию на программном уровне и разработать численные модели.

Далее рассмотрим численный пример обработки исходных данных, который в настоящее время находится в процессе реализации на сайте. Данный численный пример реализован локально в системе «Эйдос».

Разработка сайта

Исходные данные для синтеза моделей по сути представляют собой фрагмент годового отчета фирмы (таблица 5):

Таблица 5 – Исходные данные

| Клиент | Прибыль (руб.) | Возврат в срок | Вид залога | Залог | Пол клиента | Возраст клиента | Годовой доход клиента (тыс. руб.) | Кол-во населения в факт. месте жительства, тыс. чел. | Залог взыскивался через суд |
|----------|----------------|----------------|--------------|-----------|-------------|-----------------|-----------------------------------|--|-----------------------------|
| Клиент1 | 6000 | Нет | авто | 100-300к | м | 19 | 180 | <50 | |
| Клиент2 | 7000 | Нет | авто | 100-300к | м | 21 | 190 | <50 | |
| Клиент3 | 6000 | Нет | авто | 100-300к | м | 25 | 210 | <50 | |
| Клиент4 | 5000 | Нет | авто | 100-300к | ж | 19 | 190 | <50 | Да |
| Клиент5 | 4000 | Нет | авто | 100-300к | м | 23 | 280 | <50 | Да |
| Клиент6 | 8000 | Нет | авто | 100-300к | м | 28 | 250 | 50-100 | |
| Клиент7 | 7500 | Нет | авто | 100-300к | ж | 26 | 280 | 50-100 | |
| Клиент8 | 4900 | Нет | авто | 100-300к | ж | 25 | 350 | 50-100 | Да |
| Клиент9 | 6500 | Нет | авто | 100-300к | м | 35 | 240 | 50-100 | |
| Клиент10 | 5800 | Нет | авто | 100-300к | ж | 41 | 320 | 100-400 | Да |
| Клиент11 | 7700 | Нет | авто | 100-300к | м | 31 | 300 | 100-400 | |
| Клиент12 | 6800 | Нет | авто | 100-300к | м | 51 | 400 | 400+ | Да |
| Клиент13 | 9500 | Нет | авто | 100-300к | ж | 48 | 450 | 400+ | |
| Клиент14 | 15000 | Да | авто | 100-300к | м | 18 | 160 | <50 | |
| Клиент15 | 11300 | Да | авто | 100-300к | ж | 26 | 180 | <50 | |
| Клиент16 | 12600 | Да | авто | 100-300к | ж | 28 | 190 | <50 | |
| Клиент17 | 14700 | Да | авто | 100-300к | м | 41 | 210 | 50-100 | |
| Клиент18 | 15200 | Да | авто | 100-300к | м | 53 | 330 | 100-400 | |
| Клиент19 | 10200 | Нет | авто | 300-800к | м | 19 | 170 | <50 | Да |
| Клиент20 | 8900 | Нет | авто | 300-800к | м | 21 | 190 | <50 | Да |
| Клиент21 | 14200 | Нет | авто | 300-800к | ж | 24 | 200 | <50 | |
| Клиент22 | 13300 | Нет | авто | 300-800к | м | 20 | 390 | 50-100 | |
| Клиент23 | 10200 | Нет | авто | 300-800к | ж | 31 | 300 | 50-100 | Да |
| Клиент24 | 9800 | Нет | авто | 300-800к | м | 34 | 350 | 100-400 | Да |
| Клиент25 | 18600 | Нет | авто | 300-800к | ж | 34 | 360 | 100-400 | |
| Клиент26 | 16400 | Нет | авто | 300-800к | м | 57 | 340 | 400+ | |
| Клиент27 | 17900 | Да | авто | 300-800к | м | 22 | 170 | <50 | |
| Клиент28 | 20400 | Да | авто | 300-800к | ж | 24 | 190 | <50 | |
| Клиент29 | 21000 | Да | авто | 300-800к | ж | 36 | 250 | 50-100 | |
| Клиент30 | 23000 | Да | авто | 300-800к | ж | 38 | 220 | 50-100 | |
| Клиент31 | 20600 | Да | авто | 300-800к | м | 34 | 300 | 100-400 | |
| Клиент32 | 19300 | Да | авто | 300-800к | ж | 35 | 290 | 100-400 | |
| Клиент33 | 18300 | Да | авто | 300-800к | м | 57 | 350 | 400+ | |
| Клиент34 | 16200 | Да | авто | 300-800к | ж | 54 | 450 | 400+ | |
| Клиент35 | 19400 | Да | авто | 300-800к | м | 59 | 600 | 400+ | |
| Клиент36 | 20100 | Да | авто | 300-800к | ж | 48 | 640 | 400+ | |
| Клиент37 | 10500 | Нет | авто | 800-1800к | м | 20 | 190 | <50 | Да |
| Клиент38 | 11400 | Нет | авто | 800-1800к | м | 23 | 350 | <50 | Да |
| Клиент39 | 22400 | Нет | авто | 800-1800к | ж | 34 | 420 | 50-100 | |
| Клиент40 | 18600 | Нет | авто | 800-1800к | ж | 38 | 400 | 100-400 | |
| Клиент41 | 12200 | Нет | авто | 800-1800к | м | 50 | 560 | 400+ | Да |
| Клиент42 | 19500 | Да | авто | 800-1800к | ж | 19 | 220 | <50 | |
| Клиент43 | 22500 | Да | авто | 800-1800к | м | 40 | 800 | 50-100 | |
| Клиент44 | 29300 | Да | авто | 800-1800к | м | 30 | 340 | 100-400 | |
| Клиент45 | 28500 | Да | авто | 800-1800к | ж | 31 | 300 | 100-400 | |
| Клиент46 | 30700 | Да | авто | 800-1800к | ж | 38 | 350 | 100-400 | |
| Клиент47 | 26400 | Да | авто | 800-1800к | м | 40 | 1500 | 400+ | |
| Клиент48 | 20900 | Да | авто | 800-1800к | м | 51 | 900 | 400+ | |
| Клиент49 | 27200 | Да | авто | 800-1800к | ж | 49 | 450 | 400+ | |
| Клиент50 | 29100 | Да | авто | 800-1800к | м | 56 | 400 | 400+ | |
| Клиент51 | 35600 | Да | авто | 800-1800к | ж | 55 | 700 | 400+ | |
| Клиент52 | 25000 | Нет | авто | 1800+к | м | 25 | 800 | 50-100 | Да |
| Клиент53 | 41500 | Да | авто | 1800+к | м | 34 | 620 | 50-100 | |
| Клиент54 | 48400 | Да | авто | 1800+к | ж | 38 | 1500 | 100-400 | |
| Клиент55 | 42300 | Да | авто | 1800+к | ж | 54 | 930 | 400+ | |
| Клиент56 | 38100 | Да | авто | 1800+к | м | 59 | 1200 | 400+ | |
| Клиент57 | 49700 | Да | авто | 1800+к | м | 54 | 1000 | 400+ | |
| Клиент58 | 46200 | Да | авто | 1800+к | м | 50 | 1400 | 400+ | |
| Клиент59 | 8700 | Нет | недвижимость | участок | м | 19 | 180 | <50 | |
| Клиент60 | 6500 | Нет | недвижимость | участок | м | 24 | 220 | <50 | Да |
| Клиент61 | 7900 | Нет | недвижимость | участок | ж | 23 | 210 | <50 | |

| | | | | | | | | | |
|-----------|-------|-----|--------------|----------|---|----|------|---------|----|
| Клиент62 | 4300 | Нет | недвижимость | участок | ж | 31 | 290 | 50-100 | Да |
| Клиент63 | 4800 | Нет | недвижимость | участок | м | 33 | 280 | 50-100 | Да |
| Клиент64 | 5500 | Нет | недвижимость | участок | м | 38 | 340 | 50-100 | Да |
| Клиент65 | 8700 | Нет | недвижимость | участок | ж | 39 | 300 | 100-400 | |
| Клиент66 | 6200 | Нет | недвижимость | участок | ж | 40 | 280 | 100-400 | |
| Клиент67 | 9400 | Нет | недвижимость | участок | ж | 32 | 290 | 100-400 | |
| Клиент68 | 6000 | Нет | недвижимость | участок | м | 30 | 300 | 400+ | |
| Клиент69 | 7000 | Нет | недвижимость | участок | ж | 56 | 560 | 400+ | |
| Клиент70 | 9800 | Нет | недвижимость | участок | м | 50 | 440 | 400+ | |
| Клиент71 | 11500 | Да | недвижимость | участок | ж | 22 | 260 | <50 | |
| Клиент72 | 16200 | Да | недвижимость | участок | м | 19 | 330 | 50-100 | |
| Клиент73 | 12400 | Да | недвижимость | участок | ж | 34 | 700 | 50-100 | |
| Клиент74 | 9600 | Да | недвижимость | участок | м | 54 | 320 | 400+ | |
| Клиент75 | 12200 | Да | недвижимость | участок | м | 51 | 900 | 400+ | |
| Клиент76 | 14200 | Да | недвижимость | участок | ж | 58 | 1400 | 400+ | |
| Клиент77 | 9000 | Нет | недвижимость | дом | м | 25 | 240 | <50 | Да |
| Клиент78 | 8400 | Нет | недвижимость | дом | м | 26 | 240 | <50 | Да |
| Клиент79 | 11200 | Нет | недвижимость | дом | ж | 24 | 260 | 50-100 | |
| Клиент80 | 13500 | Нет | недвижимость | дом | м | 21 | 320 | 100-400 | |
| Клиент81 | 9800 | Нет | недвижимость | дом | м | 23 | 360 | 100-400 | Да |
| Клиент82 | 14200 | Нет | недвижимость | дом | ж | 35 | 280 | 400+ | |
| Клиент83 | 15100 | Нет | недвижимость | дом | м | 34 | 340 | 400+ | |
| Клиент84 | 13100 | Нет | недвижимость | дом | ж | 40 | 450 | 400+ | |
| Клиент85 | 19400 | Да | недвижимость | дом | м | 24 | 220 | <50 | |
| Клиент86 | 19700 | Да | недвижимость | дом | ж | 24 | 720 | 100-400 | |
| Клиент87 | 18600 | Да | недвижимость | дом | м | 35 | 460 | 100-400 | |
| Клиент88 | 20300 | Да | недвижимость | дом | м | 39 | 290 | 100-400 | |
| Клиент89 | 21300 | Да | недвижимость | дом | м | 36 | 390 | 100-400 | |
| Клиент90 | 19700 | Да | недвижимость | дом | ж | 37 | 350 | 100-400 | |
| Клиент91 | 24900 | Да | недвижимость | дом | ж | 38 | 460 | 400+ | |
| Клиент92 | 27200 | Да | недвижимость | дом | м | 51 | 470 | 400+ | |
| Клиент93 | 19700 | Да | недвижимость | дом | м | 52 | 290 | 400+ | |
| Клиент94 | 25500 | Да | недвижимость | дом | ж | 55 | 540 | 400+ | |
| Клиент95 | 8900 | Нет | недвижимость | квартира | м | 21 | 190 | <50 | Да |
| Клиент96 | 8700 | Нет | недвижимость | квартира | м | 23 | 250 | 50-100 | Да |
| Клиент97 | 16000 | Нет | недвижимость | квартира | ж | 35 | 350 | 100-400 | |
| Клиент98 | 10100 | Нет | недвижимость | квартира | м | 36 | 440 | 400+ | |
| Клиент99 | 15200 | Да | недвижимость | квартира | ж | 24 | 220 | 50-100 | |
| Клиент100 | 23000 | Да | недвижимость | квартира | ж | 29 | 420 | 50-100 | |
| Клиент101 | 21200 | Да | недвижимость | квартира | ж | 26 | 620 | 100-400 | |
| Клиент102 | 24400 | Да | недвижимость | квартира | м | 24 | 380 | 100-400 | |
| Клиент103 | 25200 | Да | недвижимость | квартира | ж | 25 | 560 | 100-400 | |
| Клиент104 | 21300 | Да | недвижимость | квартира | м | 36 | 490 | 100-400 | |
| Клиент105 | 19300 | Да | недвижимость | квартира | ж | 33 | 520 | 100-400 | |
| Клиент106 | 17800 | Да | недвижимость | квартира | м | 30 | 410 | 100-400 | |
| Клиент107 | 19600 | Да | недвижимость | квартира | ж | 34 | 800 | 400+ | |
| Клиент108 | 21200 | Да | недвижимость | квартира | ж | 37 | 520 | 400+ | |
| Клиент109 | 22500 | Да | недвижимость | квартира | м | 56 | 600 | 400+ | |
| Клиент110 | 22400 | Да | недвижимость | квартира | м | 51 | 650 | 400+ | |
| Клиент111 | 31200 | Да | недвижимость | квартира | ж | 49 | 770 | 400+ | |

В таблице 6 все использованные исходные данные приведены полностью. Единственное, что выходные данные клиентов (Ф.И.О и др.) из первой графы заменены условными наименованиями в целях соблюдения закона о защите конфиденциальной информации.

Даталогическая модель.

На старте проектирования приложения была разработана логическая модель базы данных, которая состоит из 3 основных таблиц: (таблицы 6, 7 и 8).

В реляционных БД даталогическое или логическое проектирование приводит к разработке схемы БД, то есть совокупности схем отношений, которые адекватно моделируют абстрактные объекты предметной области и семантические связи между этими объектами. Основой анализа корректности схемы являются так называемые функциональные зависимости между атрибутами БД.

Некоторые зависимости между атрибутами отношений являются нежелательными из-за побочных эффектов и аномалий, которые они вызывают при модификации БД. При этом под процессом модификации БД мы понимаем внесение новых данных в БД или удаление некоторых данных из БД, а также обновление значений некоторых атрибутов.

Таблица 6 – Сущность «Clients»

| Атрибут | Тип данных | Размер | Описание |
|--------------|------------|---------------|-----------------------|
| Client_id | Числовой | Длинное целое | Идентификатор клиента |
| Service_id | Числовой | Длинное целое | Идентификатор услуги |
| TypeOfPledge | текстовый | 255 | Вид залога |

В таблице Clients записаны идентификаторы клиентов и заказанных ими услуг.

Таблица 7 – Сущность «Client_info»

| Атрибут | Тип данных | Размер | Описание |
|------------------|------------|---------------|------------------|
| id | счетчик | длинное целое | Идентификатор |
| sex | текстовый | 255 | Пол клиента |
| age | числовой | длинное целое | Возраст клиента |
| PlaceOfResidence | текстовый | 255 | Место проживания |
| AnnualIncome | числовой | длинное целое | Годовой доход |

В таблицу Client_info заносятся данные, полученные в результаты беседы с самим клиентом.

Таблица 8 – Сущность «Service»

| Атрибут | Тип данных | Размер | Описание |
|----------|------------|---------------|---------------|
| id | счетчик | длинное целое | Идентификатор |
| Service1 | текстовый | 255 | Услуга |
| Service2 | текстовый | 255 | Услуга |
| Service3 | текстовый | 255 | Услуга |
| Service4 | текстовый | 255 | Услуга |
| Service5 | текстовый | 255 | Услуга |
| Service6 | текстовый | 255 | Услуга |
| Service7 | текстовый | 255 | Услуга |

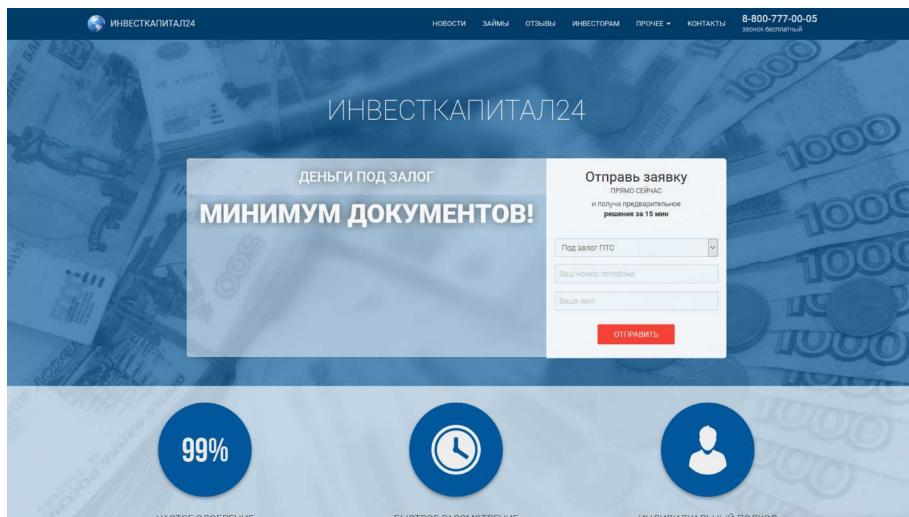


Рисунок 3. Главная страница сайта

На главной странице сайта клиент оставляет о себе данные, необходимые для связи с ним.

Даталогическая модель данных представляет собой модель данных, которые должны быть описаны и обработаны в области приложения (например, данные производственной зоны, системы учета или всей информации компании) и их отношения друг к другу.

В информатике, особенно в области разработки информационных систем, модели данных и их действия (моделирование данных) служат для поиска и определения структуры данных, подлежащих обработке в системах (в частности, для хранения данных).

Вышеупомянутая модельная градация, основанная на процессе разработки, и в частности обозначения моделей, не применяется на практике и на практике. Таким образом, другие термины часто используются в литературе, в публикациях и в обычном использовании; В частности, часто используется только термин «модель данных».

Инфологическая модель.

Инфологическая модель - это описание предмета, основанная на анализе семантики объектов и явлений, не ориентированная на будущее использование программного обеспечения и технических ИТ-инструментов.

Вне проецируемой базы данных. В соответствии с терминологией в русской литературе внешний дизайн базы данных называется инфологическим дизайном.

Инфологический дизайн - это процесс, который строится путем анализа и идентификации объектов и отношений между ними в предметной области.

Анализ области - это выбор информационных объектов (объектов), настройка необходимых свойств отдельных объектов и выявление связей между ними.

Дизайн интерьера проектировал варианты дизайна, касающиеся большей части запланированной базы данных системы. В соответствии с терминологией, представленной в русской литературе, внутренняя структура базы данных: даталогический дизайн (ориентированный на логическую среду, ориентированный на базу данных дизайн); физический дизайн (аппаратная зависимость).

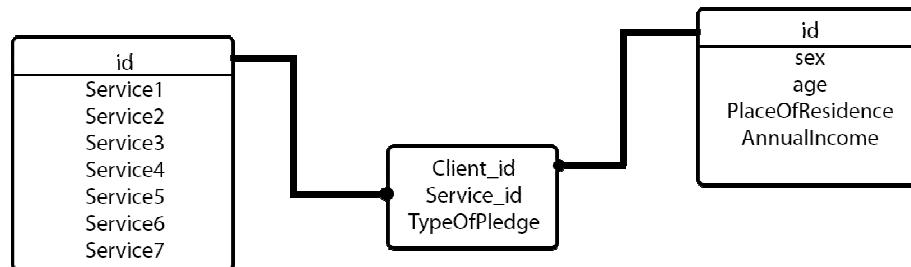


Рисунок 4. Инфологическая модель

Разработка системно-когнитивных моделей и численное решение задач

Ввод исходных данных из таблицы 4 в систему осуществляется с помощью API с параметрами, приведенными на рисунке 5:

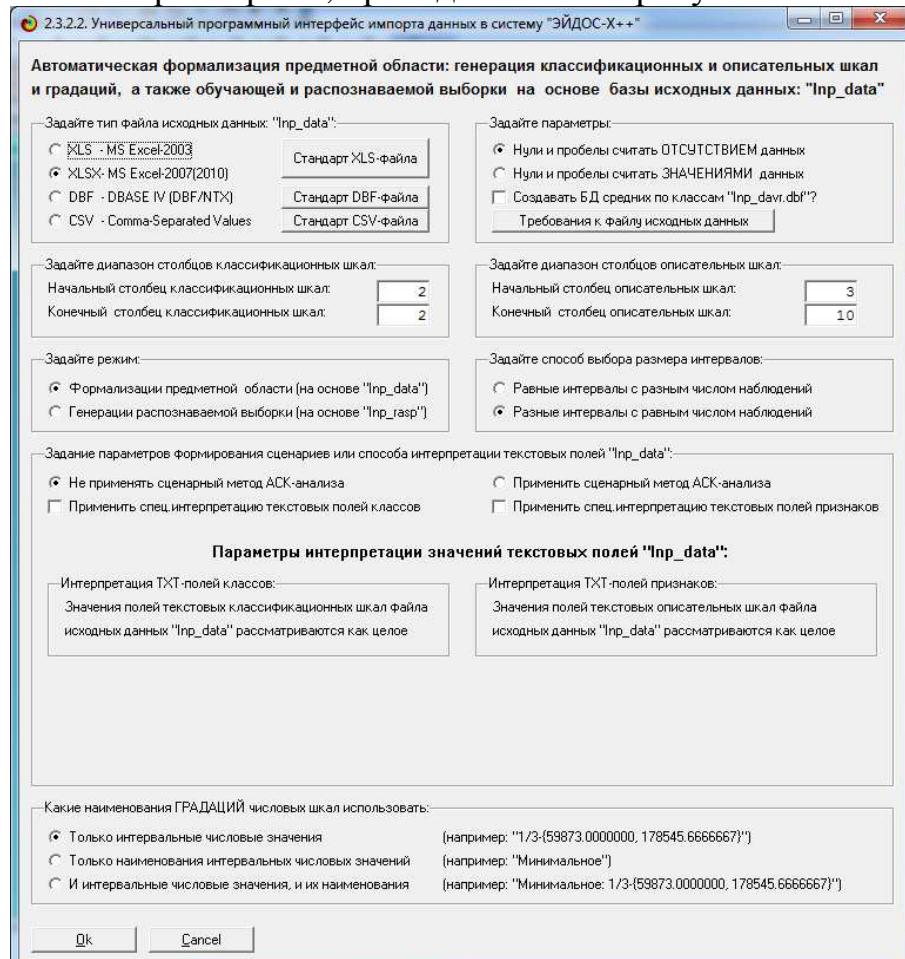


Рисунок 5. Экранные формы API ввода исходных данных

Кроме самого ввода исходных данных API осуществляет также формализацию предметной области, которая включает разработку классификационных и описательных шкал и градаций, а затем и кодирование исходных данных с их помощью, в результате чего они преобразуются в обучающую выборку:

ПАРАМЕТРЫ ШКАЛ И ГРАДАЦИЙ С АДАПТИВНЫМИ ГРАНИЦАМИ И ПРИМЕРНО РАВНЫМ КОЛИЧЕСТВОМ НАБЛЮДЕНИЙ ПО ГРАДАЦИЯМ
с коррекцией округления числа наблюдений по интервалу градации при переходе к следующей градации

КЛАССИФИКАЦИОННАЯ ШКАЛА:код: [1], наим.: "ПРИБЫЛЬ (РУБ.)", набл.на шкалу (всего):111, тип/число градаций в шкале:"Равное число событий в интервалах"/5
1 Нам.градации: 1/5-{ 4000.000000, 8700.000000}, размер интервала= 4700.000000, расч./факт.число наблюдений на градацию: 22/22
2 Нам.градации: 2/5-{ 8700.000000, 12400.000000}, размер интервала= 3700.000000, расч./факт.число наблюдений на градацию: 22/22
3 Нам.градации: 3/5-{12400.000000, 18600.000000}, размер интервала= 6200.000000, расч./факт.число наблюдений на градацию: 22/22
4 Нам.градации: 4/5-{18600.000000, 22500.000000}, размер интервала= 3900.000000, расч./факт.число наблюдений на градацию: 22/22
5 Нам.градации: 5/5-{22500.000000, 49700.000000}, размер интервала=27200.000000, расч./факт.число наблюдений на градацию: 23/23

ОПИСАТЕЛЬНАЯ ШКАЛА:код: [1], наим.: "ВОЗВРАТ В СРОК", тип/число градаций в шкале:"Равное число событий в интервалах"/2
1Нам. градации:1/2-Да
2Нам. градации:2/2-Нет

ОПИСАТЕЛЬНАЯ ШКАЛА:код: [2], наим.: "ВИД ЗАЛОГА", тип/число градаций в шкале:"Равное число событий в интервалах"/2
3Нам.грации:1/2-авто
4Нам. градации:2/2-недвижимость

ОПИСАТЕЛЬНАЯ ШКАЛА:код: [3], наим.: "ЗАЛОГ", тип/число градаций в шкале:"Равное число событий в интервалах"/7
5Нам. градации:1/7-100-300к
6Нам. градации:2/7-1800+к
7Нам. градации:3/7-300-800к
8Нам. градации:4/7-800-1800к
9Нам. градации:5/7-дом
10Нам. градации:6/7-квартира
11Нам. градации:7/7-участок

ОПИСАТЕЛЬНАЯ ШКАЛА:код: [4], наим.: "ПОЛ КЛИЕНТА", тип/число градаций в шкале:"Равное число событий в интервалах"/2
12Нам. градации:1/2-ж
13Нам. градации:2/2-м

ОПИСАТЕЛЬНАЯ ШКАЛА:код: [5], наим.: "ВОЗРАСТ КЛИЕНТА", набл.на шкалу (всего):111, тип/число градаций в шкале:"Равное число событий в интервалах"/10
14 Нам.градации: 1/10-{18.000000, 21.000000}, размер интервала= 3.000000, расч./факт.число наблюдений на градацию: 11/11
15 Нам.градации: 2/10-{21.000000, 24.000000}, размер интервала= 3.000000, расч./факт.число наблюдений на градацию: 11/11
16 Нам.градации: 3/10-{24.000000, 25.000000}, размер интервала= 1.000000, расч./факт.число наблюдений на градацию: 11/11
17 Нам.градации: 4/10-{25.000000, 31.000000}, размер интервала= 6.000000, расч./факт.число наблюдений на градацию: 11/11
18 Нам.градации: 5/10-{31.000000, 34.000000}, размер интервала= 3.000000, расч./факт.число наблюдений на градацию: 11/11
19 Нам.градации: 6/10-{34.000000, 36.000000}, размер интервала= 2.000000, расч./факт.число наблюдений на градацию: 11/11
20 Нам.градации: 7/10-{36.000000, 39.000000}, размер интервала= 3.000000, расч./факт.число наблюдений на градацию: 11/11
21 Нам.градации: 8/10-{39.000000, 50.000000}, размер интервала=11.000000, расч./факт.число наблюдений на градацию: 11/11
22 Нам.градации: 9/10-{50.000000, 54.000000}, размер интервала= 4.000000, расч./факт.число наблюдений на градацию: 11/11
23 Нам.градации: 10/10-{54.000000, 59.000000}, размер интервала= 5.000000, расч./факт.число наблюдений на градацию: 12/12

ОПИСАТЕЛЬНАЯ ШКАЛА:код: [6], наим.: "ГОДОВОЙ ДОХОД КЛИЕНТА (тыс. РУБ.)", набл.на шкалу (всего):111, тип/число градаций в шкале:"Равное число событий в интервалах"/10
24 Нам.градации: 1/10-{ 160.000000, 190.000000}, размер интервала= 30.000000, расч./факт.число наблюдений на градацию: 11/11
25 Нам.градации: 2/10-{ 190.000000, 220.000000}, размер интервала= 30.000000, расч./факт.число наблюдений на градацию: 11/11
26 Нам.градации: 3/10-{ 220.000000, 280.000000}, размер интервала= 60.000000, расч./факт.число наблюдений на градацию: 11/11
27 Нам.градации: 4/10-{ 280.000000, 300.000000}, размер интервала= 20.000000, расч./факт.число наблюдений на градацию: 11/11
28 Нам.градации: 5/10-{ 300.000000, 340.000000}, размер интервала= 40.000000, расч./факт.число наблюдений на градацию: 11/11
29 Нам.градации: 6/10-{ 340.000000, 390.000000}, размер интервала= 50.000000, расч./факт.число наблюдений на градацию: 11/11
30 Нам.градации: 7/10-{ 390.000000, 450.000000}, размер интервала= 60.000000, расч./факт.число наблюдений на градацию: 11/11
31 Нам.градации: 8/10-{ 450.000000, 560.000000}, размер интервала=110.000000, расч./факт.число наблюдений на градацию: 11/11
32 Нам.градации: 9/10-{ 560.000000, 770.000000}, размер интервала= 210.000000, расч./факт.число наблюдений на градацию: 11/11
33 Нам.градации: 10/10-{ 770.000000, 1500.000000}, размер интервала= 730.000000, расч./факт.число наблюдений на градацию: 12/12

ОПИСАТЕЛЬНАЯ ШКАЛА:код: [7], наим.: "КОЛ-ВО НАСЕЛЕНИЯ В ФАТК. МЕСТЕ ЖИТЕЛЬСТВА, ТЫС. ЧЕЛ.", тип/число градаций в шкале:"Равное число событий в интервалах"/4
34Нам. градации:1/4-<50
35Нам. градации:2/4-100-400
36Нам. градации:3/4-400+
37Нам. градации:4/4-50-100

ОПИСАТЕЛЬНАЯ ШКАЛА:код: [8], наим.: "ЗАЛОГ ВЫСЫКИВАЛСЯ ЧЕРЕЗ СУД", тип/число градаций в шкале:"Равное число событий в интервалах"/2
38Нам. градации:1/2-
39Нам. градации:2/2-Да

Рисунок 6. Классификационные и описательные шкалы и градации

На рисунке 7 представлен предлагаемый интерфейс режима синтеза и верификации моделей:

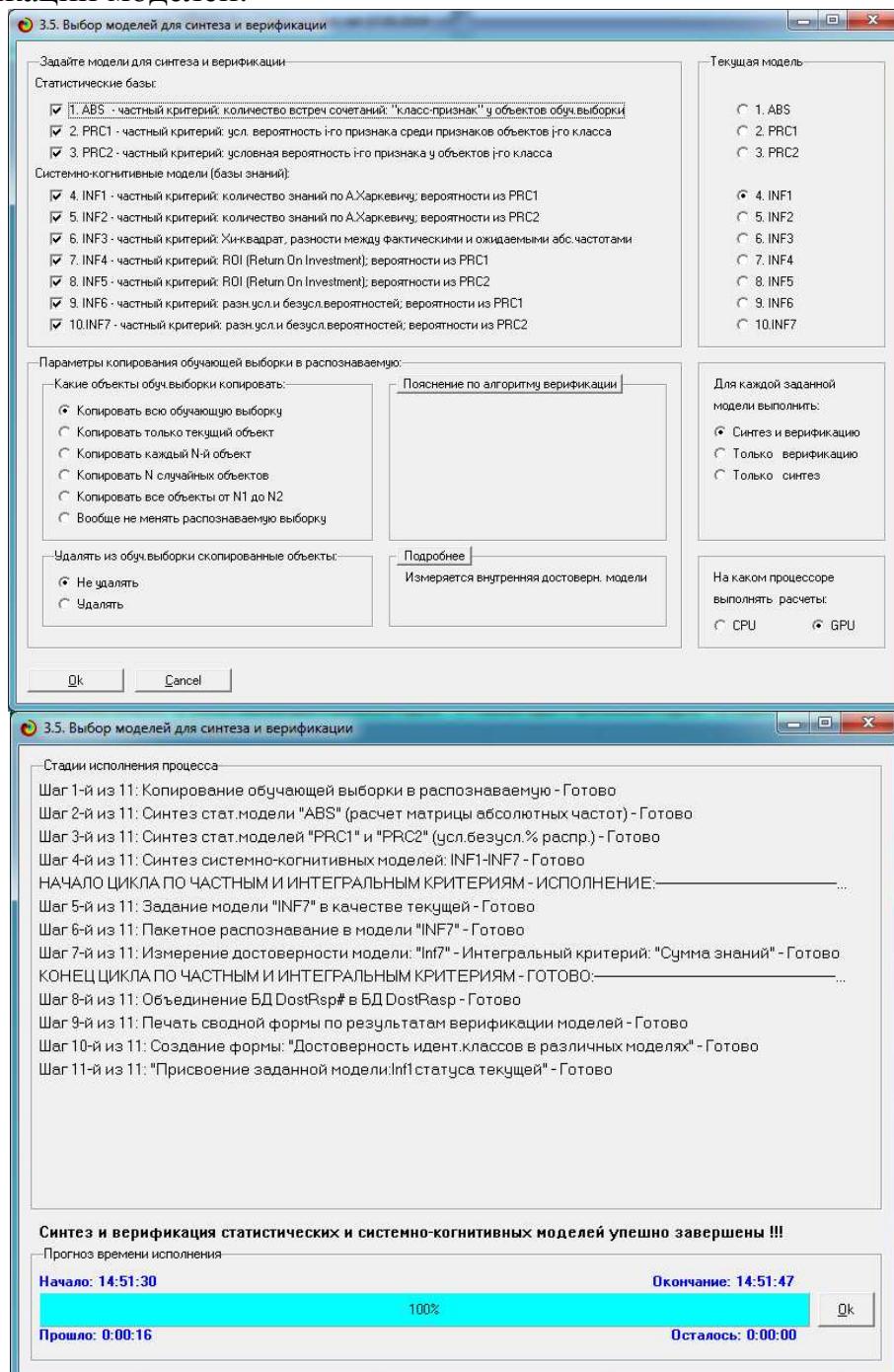


Рисунок 7. Предлагаемые экранные формы режима синтеза и верификации моделей

Сами модели имеют вид, приведенный на рисунках:

В соответствии с критерием $L_2=0.789$ наиболее достоверной является модель INF4 (рисунок 4):

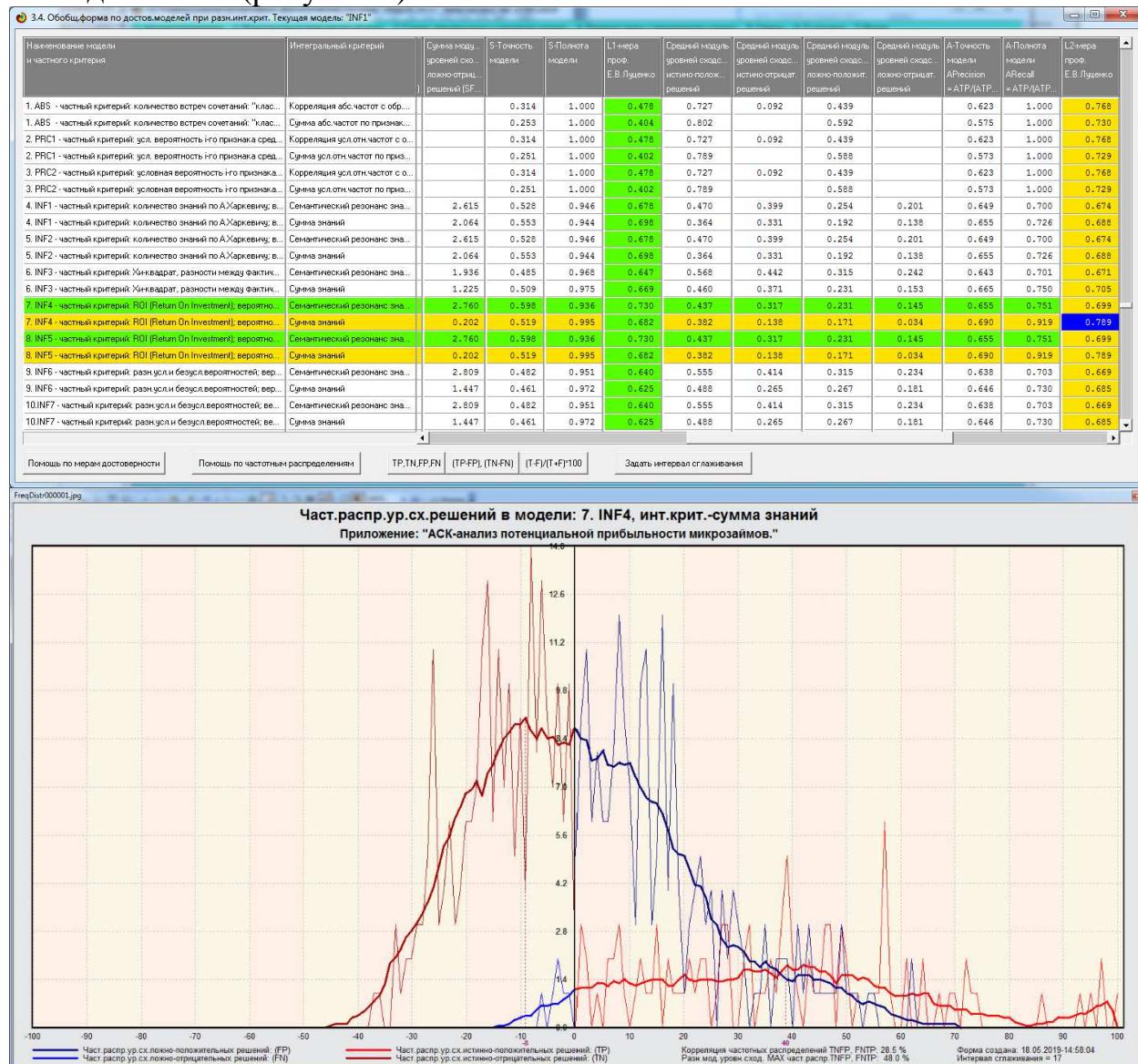


Рисунок 9. Предлагаемые экранные формы режима верификации моделей

Из рисунка 11 мы видим, что истинных отрицательных решений всегда значительно больше, чем ложных, а при уровнях различия менее -15% ложные отрицательные решения вообще не встречаются.

При увеличении уровня сходства доля ложных положительных решений уменьшается:

- при уровнях сходства от 0% до 38% ложных положительных решений больше, чем истинных;
- при уровнях сходства от 38% до 70% доля истинных решений выше доли ложных;
- при уровнях сходства выше 70% ложные решения не встречаются.

Все это вполне разумные результаты, которые говорят о том, что модель INF4 неплохо отражает предметную область и ее вполне корректно использовать для решения поставленных задач.

Для решения задачи прогнозирования возможных результатов микрозайма с конкретным клиентом необходимо предварительно придать статус текущей модели INF4, а уже затем проводить собственно прогнозирование :

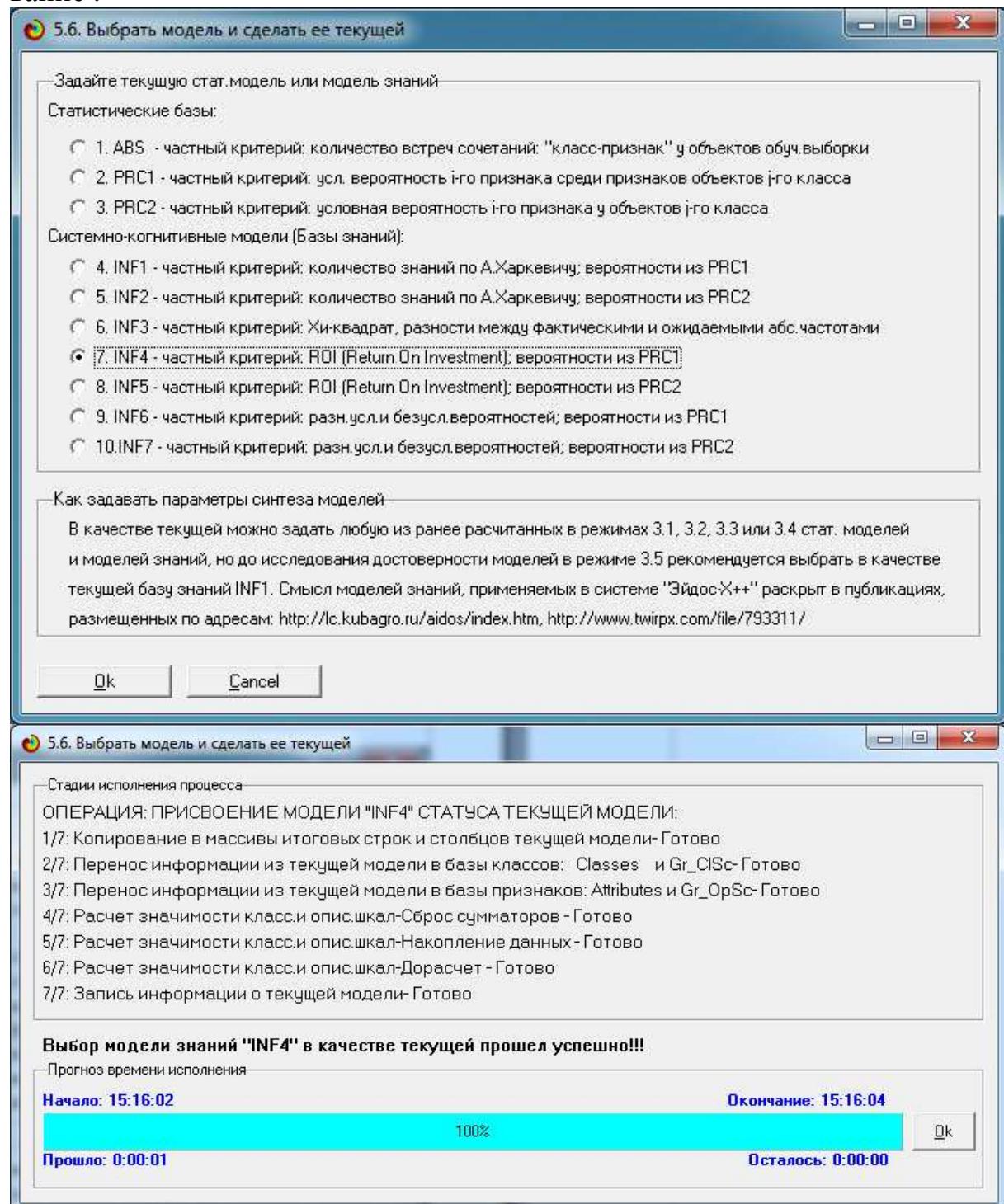


Рисунок 10. Придание модели INF4 статуса текущей

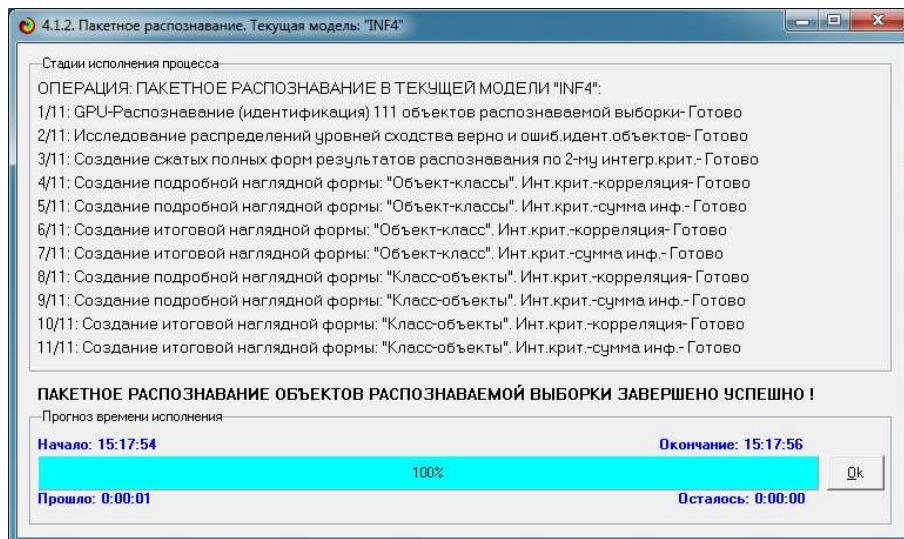


Рисунок 11. Отображение процесса прогнозирования результатов микрозайма

Ввод исходных для прогнозирования осуществляется с помощью того же API, что и исходных данных для формирования моделей (рисунок 1), только с опцией: «Генерация распознаваемой выборки».

Результат прогнозирования получаем в виде экранной формы, в которой все возможные результаты ранжированы в порядке убывания релевантности (рисунок 7):

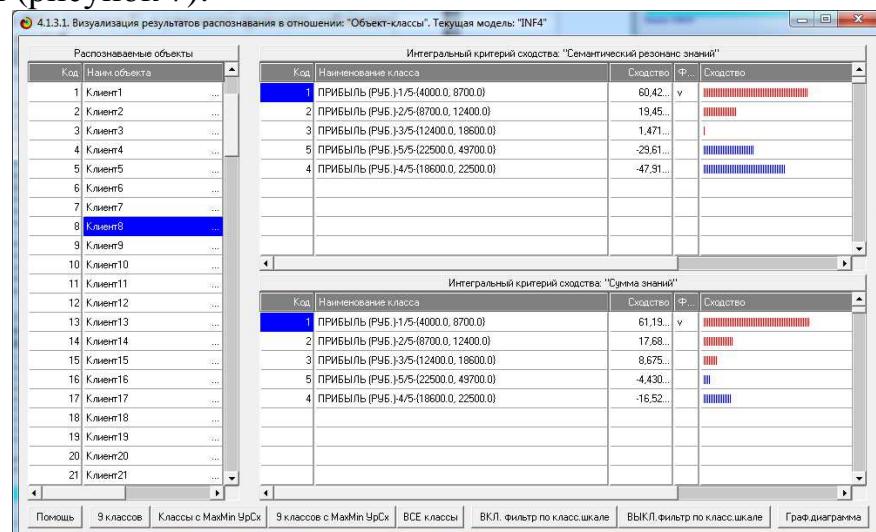


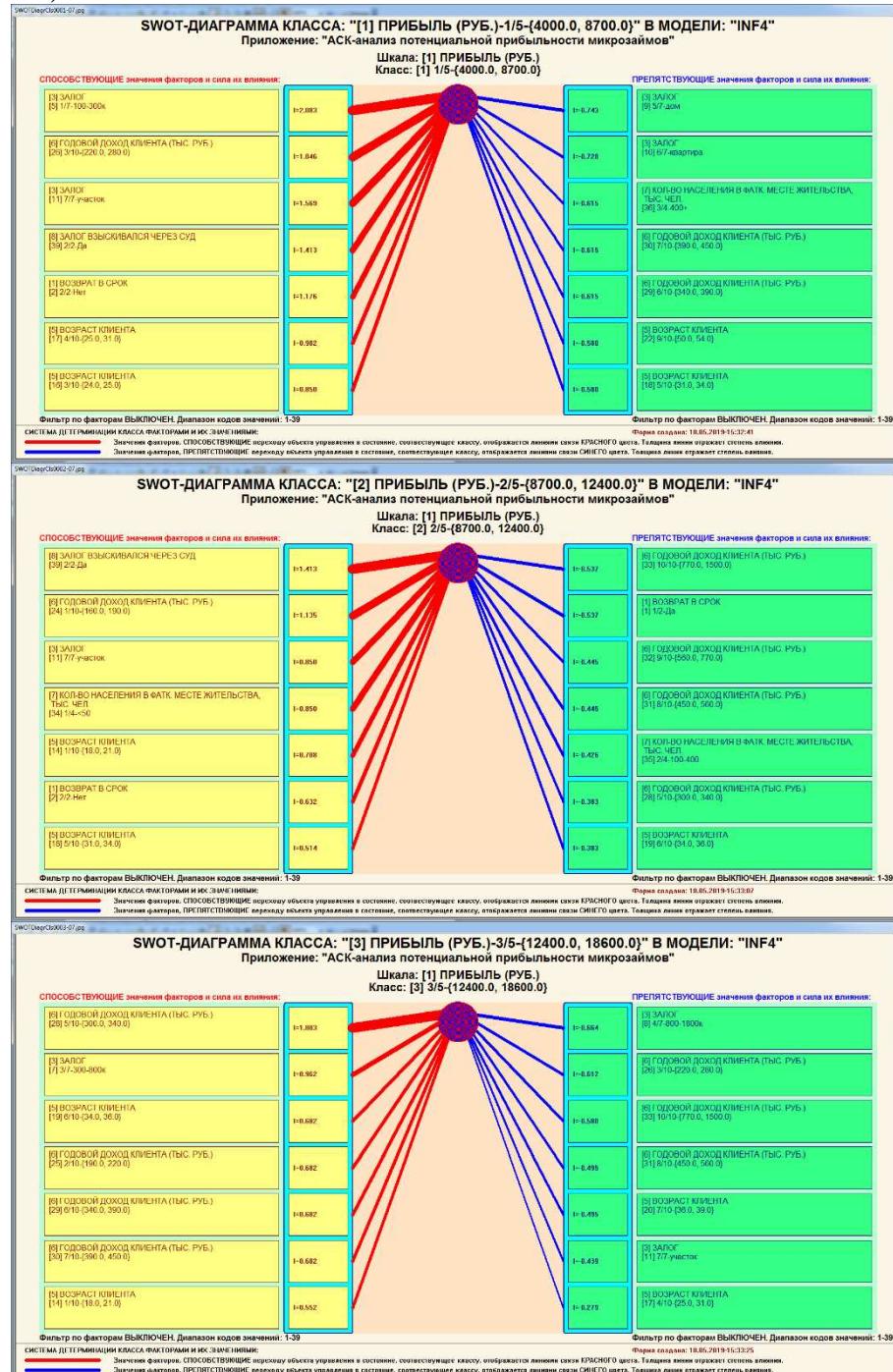
Рисунок 12. Экранная форма прогнозирования результатов микрозайма

Видно, что ожидается минимальный результат, чуть менее вероятен вариант немного получше, и т.д. Синим отмечены варианты, которые согласно прогнозу исключаются.

Подобные прогнозы сотрудник фирмы может учитывать при принятии решении о выдаче или не выдаче займа.

Руководство фирмы интересует вопрос о том, какие клиенты для фирмы более предпочтительны, какие менее, а какие вообще нежелательны.

Информацию об этом мы можем получить из форм SWOT-анализа (рисунок 15):



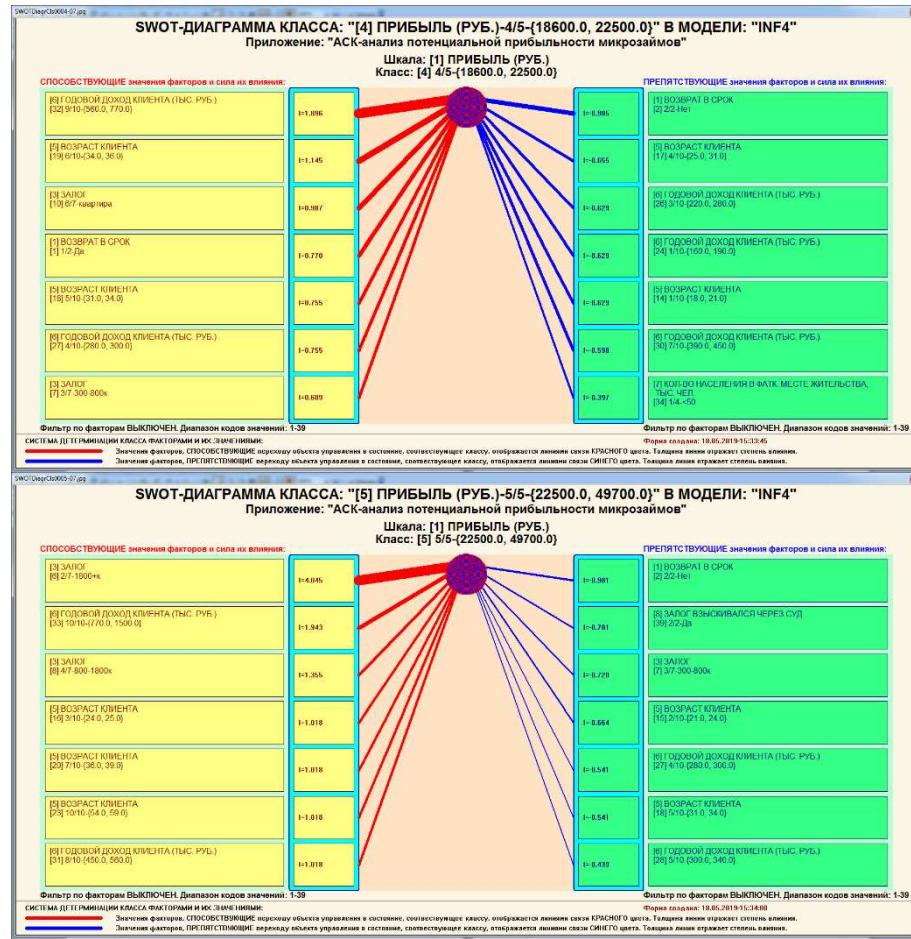


Рисунок 13. Информация, полученная из SWOT-анализа

Описание алгоритма работы системы

Клиент выходит на сайт и производит регистрацию по имени и номеру телефона. Форма регистрации представлена ниже.

ФОРМА РЕГИСТРАЦИИ

ИНВЕСТКАПИТАЛ24

Имя *

Номер телефона *

E-mail

Пароль *

Пол. Помечено чекбоксом, обязательны к заполнению

По любым возникающим вопросам обращайтесь —
в наш контактный центр по номеру:
8 (961) 505 05 05

Я согласен с правилами и условиями

АВТОРИЗОВАТЬСЯ

Рисунок 14. Форма регистрации

Выбирает интересующую его услугу

Оператор получает уведомление о поступлении заявки. Заходит на сайт и скачивает информацию.

Затем оператор связывается с клиентом одним из указанных клиентом способов. За время диалога получает всю необходимую дополнительную информацию, которая в дальнейшем будет использоваться для прогнозирования.

Далее оператор заносит информацию в таблицу для прогнозирования и на локальном компьютере по схеме, приведенной в пункте 3.2. решает задачу прогнозирования для данного клиента, оценивая целесообразность общения с ним.

На основе полученной информации сообщает клиенту предварительное решение. Если прогноз благоприятный, то общение продолжается. Если неблагоприятный, то оператор связывается с вышестоящим начальством, и если с точки зрения фирмы данное сотрудничество нецелесообразно, то сотрудник уведомляет клиента об отказе.

Если с клиентом завязались отношения, то информация об этом дополняет имеющуюся модель. Это позволяет отслеживать конъюнктуру и сохранять высокую степень объективности системы.

Если клиент к обозначеному в договоре моменту не произведёт оплату займа, то на сайте ему придет уведомление о необходимости его погашения.

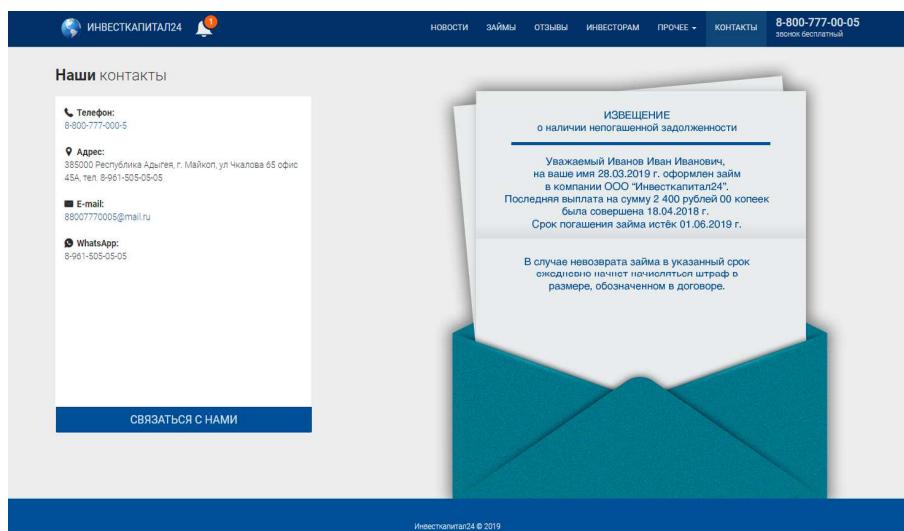


Рисунок 15. Уведомление с просьбой погашения займа

Выводы

Создана система, имеющая две части: онлайн и локальную. Сетевая часть нужна с точки зрения маркетинга и расширения клиентской базы за счет новых потребителей услуг фирмы. Так же это поможет собирать основную информацию и станет базой для дальнейшего развития сайта, увеличивая и наращивая функционал которого можно создать больше удобств, комфорта и упростить сотрудничество конечного потребителя с предприятием.

Локальная часть позволяет прогнозировать результаты работы с клиентом и принять обоснованное решение целесообразности или нецелесообразность работы с ним.

Систему необходимо внедрить. Внедрение будет проходить временно в тестовом режиме для выявления возможных недостатков, не имеющихся на первых взглядах. Рассмотрим организационные и финансово-экономические аспекты внедрения собственной системы.

Таким образом, актуальность работы заключается в том, что в современных кризисных условиях существует повышенный риск невозврата займа. Именно поэтому финансовым организациям, осуществляющим кредитование физических лиц, необходима скоринговая система, позволяющая идентифицировать категорию риска для конкретного клиента на основе открытой информации о нем, и, на основе этого, количественно оценить его платежеспособность, надежность как заемщика и риск невозврата или частичного возврата взятого им кредита. Особенно востребованной является подобная система для молодых специалистов кредитной организации, еще не имеющим достаточного опыта для достоверной оценки риска кредитования неформализованным путем.

В работе исследовано ООО «Инвесткапитал24», предоставляющая займы физическим лицам; проанализирована существующая информационная система ООО «Инвесткапитал24»; описаны бизнес-процессы; рассмотрены прикладные системы управления деятельностью залоговой организации; разработаны функциональные требования к информационной системе управления ООО «Инвесткапитал24»; обоснованы и выбраны средства реализации информационной системы; разработано архитектурное решение для информационной системы; описан процесс разработки информационной системы; спроектированы и разработаны отчетные формы; описана инструкция для пользователя; обоснована экономическая эффективность проекта.

Научная и практическая значимость результатов исследования заключается в следующем:

- предложена методика количественной оценки риска невозврата или частичного возврата кредита физическими лицами, что позволяет увеличить финансовую устойчивость предприятия в периоды кризиса;

- разработаны и реализованы математические модели оценки надежности заемщиков, используемые для выявления наиболее выгодных фирм клиентов.

Работа имеет междисциплинарный характер: в ней применены знания и технологии из области искусственного интеллекта, риск-менеджмента, теории и практика кредитования физических лиц.

Литература

1. Луценко Е.В. Автоматизированный системно-когнитивный анализ в управлении активными объектами (системная теория информации и ее применение в исследовании экономических, социально-психологических, технологических и организационно-технических систем): Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ. 2002. – 605 с. <http://elibrary.ru/item.asp?id=18632909> Орлов А.И., Луценко Е.В. Системная нечеткая интервальная математика. Монография (научное издание). – Краснодар, КубГАУ. 2014. – 600 с. ISBN 978-5-94672-757-0. <http://elibrary.ru/item.asp?id=21358220>
2. Луценко Е.В. Метризация измерительных шкал различных типов и совместная сопоставимая количественная обработка разнородных факторов в системно-когнитивном анализе и системе «Эйдос» / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №08(092). С. 859 – 883. – IDA [article ID]: 0921308058. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/08/pdf/58.pdf>, 1,562 у.п.л.
3. Луценко Е.В. Инвариантное относительно объемов данных нечеткое мультиклассовое обобщение F-меры достоверности моделей Ван Ризбергена в АСК-анализе и системе «Эйдос» / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – №02(126). С. 1 – 32. – IDA [article ID]: 1261702001. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2017/02/pdf/01.pdf>, 2 у.п.л.
4. Луценко Е.В. Количественный автоматизированный SWOT- и PEST-анализ средствами АСК-анализа и интеллектуальной системы «Эйдос-Х++» / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №07(101). С. 1367 – 1409. – IDA [article ID]: 1011407090. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/07/pdf/90.pdf>, 2,688 у.п.л.
5. Луценко Е.В. Метод когнитивной кластеризации или кластеризация на основе знаний (кластеризация в системно-когнитивном анализе и интеллектуальной системе «Эйдос») / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – №07(071). С. 528 – 576. – Шифр Информрегистра: 0421100012\0253, IDA [article ID]: 0711107040. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/07/pdf/40.pdf>, 3,062 у.п.л.
6. Луценко Е.В. Системная теория информации и нелокальные интерпретируемые нейронные сети прямого счета / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2003. – №01(001). С. 79 – 91. – IDA [article ID]: 0010301011. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2003/01/pdf/11.pdf>, 0,812 у.п.л.
7. Луценко Е.В., Открытая масштабируемая интерактивная интеллектуальная on-line среда «Эйдос» («Эйдос-online»). Свид. РосПатента РФ на программу для ЭВМ, Заявка № 2017618053 от 07.08.2017, Гос.регистр.№ 2017661153, зарегистр. 04.10.2017. – Режим доступа: <http://lc.kubagro.ru/aidos/2017661153.jpg>, 2 у.п.л.
8. Луценко Е.В. Открытая масштабируемая интерактивная интеллектуальная on-line среда для обучения и научных исследований на базе АСК-анализа и системы «Эйдос» / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – №06(130). С. 1 – 55. – IDA [article

ID]: 1301706001. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2017/06/pdf/01.pdf>, 3,438 у.п.л.
http://lc.kubagro.ru/aidos/Presentation_Aidos-online.pdf

9. Луценко Е.В. Методологические аспекты выявления, представления и использования знаний в АСК-анализе и интеллектуальной системе "Эйдос" // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2011. № 70. С. 44-91.

10. Луценко Е.В. Системная теория информации и нелокальные интерпретируемые нейронные сети прямого счета // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2003. № 1. С. 76-88.

11. Ткачев А.Н., Луценко Е.В. Качество жизни населения, как интегральный критерий оценки эффективности деятельности региональной администрации // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2004. № 4. С. 71-85.

12. Луценко Е.В., Лойко В.И., Макаревич О.А. Автоматизированные технологии управления знаниями в агропромышленном холдинге // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2009. № 52. С. 48-59.

13. Луценко Е.В. Когнитивные функции как адекватный инструмент для формального представления причинно-следственных зависимостей // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2010. № 63. С. 12-34.

14. Луценко Е.В., Трунев А.П., Бандык Д.К. Метод визуализации когнитивных функций - новый инструмент исследования эмпирических данных большой размерности // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2011. № 67. С. 1-43.

15. Орлов А.И., Луценко Е.В. Системная нечеткая интервальная математика (сним) – перспективное направление теоретической и вычислительной математики // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2013. № 91. С. 163-215.

16. Луценко Е.В. Виртуализация общества как основной информационный аспект глобализации (основы информационно-функциональной теории развития техники и информационной теории стоимости) // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2005. № 9. С. 84-121.

17. Луценко Е.В. Типовая методика и инструментарий когнитивной структуризации и формализации задач в СК-анализе // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2004. № 3. С. 39-65.

18. Луценко Е.В., Лойко В.И., Макаревич О.А. Системно-когнитивный подход к построению многоуровневой семантической информационной модели управления агропромышленным холдингом // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2008. № 41. С. 193-214.

19. Луценко Е.В., Коржаков В.Е. Разработка без программирования и применение в адаптивном режиме методик риэлтерской экспресс-оценки по методу аналогий (сравнительных продаж) в системно-когнитивном анализе и интеллектуальной системе "Эйдос" // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2013. № 94. С. 336-347.

20. Луценко Е.В. Системно-когнитивный анализ функций и восстановление их значений по признакам аргумента на основе априорной информации (интеллектуальные технологии интерполяции, экстраполяции, прогнозирования и принятия решений

по картографическим базам данных) // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2009. № 51. С. 1-25.

21. Луценко Е.В. Универсальный информационный вариационный принцип развития систем // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2008. № 41. С. 62-139.

Literatura

1. Lucenko E.V. Avtomatizirovannyj sistemno-kognitivnyj analiz v upravlenii aktivnymi obektami (sistemnaya teoriya informacii i ee primenenie v issledovanii ekonomicheskix, socialno-psixologicheskix, texnologicheskix i organizacionno-texnicheskix sistem): Monografiya (nauchnoe izdanie). – Krasnodar: KubGAU. 2002. – 605 s. <http://elibrary.ru/item.asp?id=18632909> Orlov A.I., Lucenko E.V. Sistemnaya nechetkaya interval'naya matematika. Monografiya (nauchnoe izdanie). – Krasnodar, KubGAU. 2014. – 600 s. ISBN 978-5-94672-757-0. <http://elibrary.ru/item.asp?id=21358220>

2. Lucenko E.V. Metrizaciya izmeritel'nyx shkal razlichnyx tipov i sovmestnaya sopostavimaya kolichestvennaya obrabotka raznorodnyx faktorov v sistemno-kognitivnom analize i sisteme «E`jdos» / E.V. Lucenko // Politematiceskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [E`lektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2013. – №08(092). S. 859 – 883. – IDA [article ID]: 0921308058. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2013/08/pdf/58.pdf>, 1,562 u.p.l.

3. Lucenko E.V. Invariantnoe otnositel'no ob`emov dannyx nechetkoe mul'tiklassovoe obobshhenie F-mery` dostovernosti modelej Van Rizbergena v ASK-analize i sisteme «E`jdos» / E.V. Lucenko // Politematiceskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal Kub-GAU) [E`lektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2017. – №02(126). S. 1 – 32. – IDA [article ID]: 1261702001. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2017/02/pdf/01.pdf>, 2 u.p.l.

4. Lucenko E.V. Kolichestvennyj avtomatizirovannyj SWOT- i PEST-analiz sredstvami ASK-analiza i intellektualnoj sistemy «E`jdos-X++» / E.V. Lucenko // Politematiceskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvenno-go agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [E`lektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2014. – №07(101). S. 1367 – 1409. – IDA [article ID]: 1011407090. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2014/07/pdf/90.pdf>, 2,688 u.p.l.

5. Lucenko E.V. Metod kognitivnoj klasterizacii ili klasterizaciya na osnovaniy (klasterizaciya v sistemno-kognitivnom analize i intellektualnoj sisteme «E`jdos») / E.V. Lucenko, V.E. Korzhakov // Politematiceskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [E`lektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2011. – №07(071). S. 528 – 576. – Shifr Informregistra: 0421100012\0253, IDA [article ID]: 0711107040. – Rezhim dos-tupa: <http://ej.kubagro.ru/2011/07/pdf/40.pdf>, 3,062 u.p.l.

6. Lucenko E.V. Sistemnaya teoriya informacii i nelokal'nye interpretirue-my'e nejronnye seti pryamogo scheta / E.V. Lucenko // Politematiceskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [E`lektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2003. – №01(001). S. 79 – 91. – IDA [article ID]: 0010301011. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2003/01/pdf/11.pdf>, 0,812 u.p.l.

7. Lucenko E.V., Otkrytaya masshtabiruemaya interaktivnaya intellektual'naya on-line sreda «E`jdos» («E`jdos-online»). Svid. RosPatenta RF na programmu dlya E`VM, Zayavka № 2017618053 ot 07.08.2017, Gos.reg.№ 2017661153, zaregistr. 04.10.2017. – Rezhim dostupa: <http://lc.kubagro.ru/aidos/2017661153.jpg>, 2 u.p.l.

8. Lucenko E.V. Otkry'taya masshtabiruemaya interaktivnaya intellektual'naya on-line sreda dlya obucheniya i nauchnyx issledovanij na baze ASK-analiza i sistemy «E'jdos» / E.V. Lucenko // Politematiceskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [E'lektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2017. – №06(130). S. 1 – 55. – IDA [article ID]: 1301706001. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2017/06/pdf/01.pdf>, 3,438 u.p.l. http://lc.kubagro.ru/aidos/Presentation_Aidos-online.pdf
9. Lucenko E.V. Metodologicheskie aspekty vy'yavleniya, predstavleniya i ispol'zovaniya znanij v ASK-analize i intellektual'noj sisteme "E'jdos" // Politematiceskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarno-go universiteta. 2011. № 70. S. 44-91.
10. Lucenko E.V. Sistemnaya teoriya informacii i nelokal'nye interpretirue-my'e nejronnye seti pryamogo scheta // Politematiceskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2003. № 1. S. 76-88.
11. Tkachev A.N., Lucenko E.V. Kachestvo zhizni naseleniya, kak integral'nyj kriterij ocenki effektivnosti deyatel'nosti regional'noj administracii // Politematiceskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2004. № 4. S. 71-85.
12. Lucenko E.V., Lojko V.I., Makarevich O.A. Avtomatizirovanny'e texnologii upravleniya znaniyami v agropromyshlennom xoldinge // Politematiceskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2009. № 52. S. 48-59.
13. Lucenko E.V. Kognitivnye funkciyi kak adekvatnyj instrument dlya formal'nogo predstavleniya prichinno-sledstvennyx zavisimostej // Politematiceskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2010. № 63. S. 12-34.
14. Lucenko E.V., Trunov A.P., Bandyk D.K. Metod vizualizacii kognitivnyx funkciy - novyj instrument issledovaniya empiricheskix dannyx bol'shoj razmernosti // Politematiceskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2011. № 67. S. 1-43.
15. Orlov A.I., Lucenko E.V. Sistemnaya nechetkaya interval'naya matematika (snim) – perspektivnoe napravlenie teoreticheskoy i vy'chislitel'noj matematiki // Politematiceskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2013. № 91. S. 163-215.
16. Lucenko E.V. Virtualizaciya obshhestva kak osnovnoj informacionnyj aspekt globalizacii (osnovnye informacionno-funktional'noj teorii razvitiya texniki i informacionnoj teorii stoimosti) // Politematiceskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2005. № 9. S. 84-121.
17. Lucenko E.V. Tipovaya metodika i instrumentarij kognitivnoj strukturi-zacii i formalizacii zadach v SK-analize // Politematiceskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2004. № 3. S. 39-65.
18. Lucenko E.V., Lojko V.I., Makarevich O.A. Sistemno-kognitivnyj podxod k postroeniyu mnogourovnevoj semanticheskoy informacionnoj modeli upravleniya agropromyshlennym xoldingom // Politematiceskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2008. № 41. S. 193-214.
19. Lucenko E.V., Korzhakov V.E. Razrabotka bez programmirovaniya i primenie v adaptivnom rezhime metodik rie'lterskoj ekspress-ocenki po metodu analogij (sравнительных продаж) v sistemno-kognitivnom analize i intellektual'noj sisteme "E'jdos" // Politematiceskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2013. № 94. S. 336-347.

20. Lucenko E.V. Sistemno-kognitivnyj analiz funkций и восстановление их значений по признакам аргумента на основе априорной информации (интеллектуальный-ный) технологии интерполяции, экстраполяции, прогнозирования и принятия решений по картографическим базам данных) // Полематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2009. № 51. С. 1-25.
21. Lucenko E.V. Universal'nyj информационный вариационный принцип разности систем // Полематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2008. № 41. С. 62-139.