

## Прогнозирование уровня предметной обученности студентов путем СК-анализа данных об их социальном статусе

(Рецензирована)

### Аннотация:

В статье обосновывается необходимость и возможность создания интеллектуальной технологии синтеза типовых моделей детерминации уровней предметной обученности студентов, что обеспечивает прогнозирование и поддержку принятия решений с целью повышения качества подготовки специалистов.

### Ключевые слова:

Интеллектуальная технология, прогнозирование, синтез, типовые модели, детерминация, уровень обученности, университет, качество образования, анализ данных.

ФГОУ ВПО «Адыгейский государственный университет» (АГУ) является наиболее крупным вузом Республики Адыгея, решающим важнейшую задачу подготовки специалистов по широкому спектру специальностей. При этом достигаются следующие важнейшие производственные, экономические и социальные цели:

1. Предприятия и организации Республики Адыгея, Южного федерального округа и России получают квалифицированных специалистов.

2. Население повышает свой образовательный уровень и реализует свои чаяния и ожидания в области культуры и образования.

3. Вуз получает прибыль и получает возможность развивать свою научную и учебно-методическую и образовательную базу, усиливать кадровый состав, повышать качество обучения и воспитания специалистов.

Наше время предъявляет все более жесткие и высокие требования к качеству подготовки специалистов, что требует от всей системы высшего профессионального образования вообще и нашего вуза в частности постоянно уделять внимание вопросам качества образования, и при этом не только сохранять традиции и все лучшее, достигнутое в прошлые годы, но и систематически искать и внедрять новейшие достижения в этой стремительно развивающейся области.

Однако, на наш взгляд, Адыгейский государственный университет в области качества образования до сих пор ограничивался традиционными подходами и недостаточно внимания уделяет созданию современной **инновационной** инфраструктуры обеспечения качества подготовки специалистов.

Можно обоснованно утверждать, что в АГУ в области управления качеством подготовки специалистов сложилась **проблемная** ситуация, состоящая в том, что с одной стороны требования к качеству подготовки специалистов постоянно повышаются, а с другой стороны, традиционные подходы к обеспечению этого качества уже не являются вполне адекватными требованиям, предъявляемым временем.

Таким образом, **актуальность** исследования не вызывает сомнений.

**Традиционно** на практике при принятии решения о зачислении абитуриента на обучение в вуз или при определении специализации **не используется** информация прогнозного характера об их возможных учебных дости-

жениях по различным дисциплинам.

Причины этого многочисленны, но в данной статье мы в качестве основных рассматриваем необходимость **дополнительных**, не предусмотренных действующим законодательством РФ, опросов (испытаний) абитуриентов или студентов для получения подобных прогнозов, а также **отсутствие** необходимых для этого методик и программного инструментария.

Таким образом, проблемная ситуация или **проблема**, решаемая в работе состоит в том, что с одной стороны **желательно** иметь прогнозную информацию о возможных учебных достижениях абитуриентов или студентов по различным дисциплинам, а с другой стороны **фактически** нет доступных на практике методик и инструментальных средств, которые позволили бы получить такую информацию.

При этом необходимо отметить, что рассмотрение юридических, организационных, информационных, технических и кадровых условий решения данной проблемы не входит в задачи данной статьи.

**Идея** решения проблемы: если выявить зависимости между учебными достижениями учащихся и особенностями (признаками) их социального статуса, то по признакам социального статуса можно косвенно оценивать, т.е. по сути измерять, предрасположенность учащегося к тем или иным учебным достижениям при изучении различных учебных дисциплин. Безусловно косвенные измерения всегда имеют определенную погрешность, которую необходимо знать и контролировать, что также предполагается сделать в настоящей работе.

**Цель исследования:** выявление зависимостей между особенностями социального статуса учащихся и их учебными достижениями по дисциплинам, изучаемым в АГУ, и, на основе этого, разработка методики прогнозирования учебных достижений и предоставления дополнительной информации для принятия решений о зачислении абитуриентов и выборе специализации.

Данная цель может быть достигнута путем ее **декомпозиции** в следующую последовательность **задач** и их решения:

– **задача 1:** «Типизация особенностей социального статуса студентов по уровням их предметной обученности по различным дисциплинам, **выявление зависи-**

стей между признаками социального статуса учащихся и их учебными достижениями»;

– **задача 2:** «Разработка методики *прогнозирования* уровней предметной обученности студентов ФПИ на основе особенностей их социального статуса»;

– **задача 3:** «Разработка методики *поддержки принятия решений* по выбору специализации студентами ФПИ (экономической или юридической) на основе особенностей их социального статуса».

Метод системно-когнитивного анализа (СК-анализ) выбран нами в связи с тем, что он позволяет обрабатывать зашумленные фрагментарные данные большой размерности и для него существует доступный и апробированный программный инструментарий [1-9].

Основные **этапы** системно-когнитивного анализа:

- синтез содержательной информационной модели предметной области.
- идентификация и прогнозирование состояния объекта управления.
- углубленный анализ содержательной информационной модели предметной области.

В соответствии с этой технологией были построены две справочные таблицы для кодирования исходной информации:

- уровни предметной обученности по различным дисциплинам (оценки: 3, 4, 5) (таблица 1);
- признаки социального статуса студента (таблица 2).

**Таблица 1 – КЛАССИФИКАЦИОННЫЕ ШКАЛЫ (ФРАГМЕНТ)**

| Код | Наименование |                                                       |
|-----|--------------|-------------------------------------------------------|
|     | Условное     | Полное                                                |
| 1   | Red_dipl     | КРАСНЫЙ ДИПЛОМ                                        |
| 2   | ALL          | Средний балл                                          |
| 3   | COD          | ЦИКЛ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН (Ср.балл)          |
| 4   | COD_01       | Английский язык                                       |
| 5   | COD_02       | Логика                                                |
| 6   | COD_03       | Политология                                           |
| 7   | COD_04       | История Отечества                                     |
| 8   | COD_05       | Правоведение                                          |
| 9   | COD_06       | Философия                                             |
| 10  | COD_07       | Теория систем и системный анализ                      |
| 11  | COD_08       | Экология                                              |
| 12  | CKD          | ЦИКЛ КОМПЬЮТЕРНЫХ ДИСЦИПЛИН (Ср.балл)                 |
| 13  | CKD_01       | Web-дизайн и компьютерная графика                     |
| 14  | CKD_02       | Алгоритмические языки высокого уровня                 |
| 15  | CKD_03       | Алгоритмы и структуры данных                          |
| 16  | CKD_04       | Базы данных                                           |
| 17  | CKD_05       | Высокоуровневые методы информатики и программирования |
| 18  | CKD_06       | Вычислительные системы, сети и телекоммуникации       |
| 19  | CKD_08       | Дискретная математика                                 |
| 20  | CKD_09       | Имитационное моделирование                            |
| 21  | CKD_10       | Имитационное моделирование ИС в БУ и ФД               |
| 22  | CKD_11       | Интеллектуальные информационные системы               |
| 23  | CKD_12       | Информатика                                           |
| 24  | CKD_13       | Информационная безопасность                           |
| 25  | CKD_14       | ИС в БУ, управлении и ФД                              |
| 26  | CKD_15       | Информационные системы в юриспруденции                |
| 27  | CKD_16       | Информационные системы и информационные технологии    |
| 28  | CKD_17       | Информационный менеджмент                             |
| 29  | CKD_18       | Компьютерные методы решения задач в юриспруденции     |
| 30  | CKD_19       | Математика                                            |
| 31  | CKD_20       | Мат.логика, теор.множеств, дискр.математика           |
| 32  | CKD_21       | Математическая экономика                              |
| 33  | CKD_22       | МЛОИ                                                  |
| 34  | CKD_23       | Операционные системы, среды и оболочки                |
| 35  | CKD_24       | Основы алгоритмизации и программирования              |
| 36  | CKD_25       | Преддипломная практика                                |
| 37  | CKD_26       | Программирование на языке Ассемблера для IBM PC       |

Таблица 2 – ОПИСАТЕЛЬНЫЕ ШКАЛЫ И ГРАДАЦИИ (ФРАГМЕНТ)

| №<br>п/п | Код<br>призн. | Наименования<br>шкал и градаций признаков |
|----------|---------------|-------------------------------------------|
|          | [ 8]          | ПОЛ                                       |
| 1        | 25            | Муж.                                      |
| 2        | 26            | Жен.                                      |
|          | [ 9]          | МЕСТО РОЖДЕНИЯ                            |
| 3        | 27            | Краевой центр.                            |
| 4        | 28            | Районный центр.                           |
| 5        | 29            | Село (хутор, деревня).                    |
|          | [ 10]         | СЕМЕЙНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ                        |
| 6        | 30            | Холост.                                   |
| 7        | 31            | Женат (замужем).                          |
|          | [ 11]         | КОЛИЧЕСТВО ДЕТЕЙ В СЕМЬЕ                  |
| 8        | 32            | 1.                                        |
| 9        | 33            | 2.                                        |
| 10       | 34            | 3 и более.                                |
|          | [ 12]         | СОЦИАЛЬНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ОТЦА                 |
| 11       | 35            | Госслужащий.                              |
| 12       | 36            | Военнослужащий.                           |
| 13       | 37            | Предприниматель.                          |
| 14       | 38            | Интеллигент.                              |
| 15       | 39            | Рабочий.                                  |
| 16       | 40            | Крестьянин (фермер).                      |
| 17       | 41            | Безработный.                              |
|          | [ 13]         | СОЦИАЛЬНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ МАТЕРИ               |
| 18       | 42            | Госслужащая.                              |
| 19       | 43            | Военнослужащая.                           |
| 20       | 44            | Предприниматель.                          |
| 21       | 45            | Интеллигент.                              |
| 22       | 46            | Рабочая.                                  |
| 23       | 47            | Крестьянка (фермер).                      |
| 24       | 48            | Безработная (домохозяйка).                |

Сами исходные данные взяты из предоставленных деканатом факультета прикладной информатики КубГАУ личных карточек студентов и журналов успеваемости, содержащих информацию по 260 выпускникам за 3 года: с 2004 по 2006 годы. В соответствии с разработанными справочниками, т.е. классификационными и описательными шкалами и градациями, произведено кодирование исходных данных.

Результаты кодирования исходных данных из журналов с помощью разработанных шкал представлены EXCEL-таблице, фрагмент которой представлен в таблице 3.

Разработан *программный интерфейс*, обеспечивающий автоматический ввод обучающей выборки из Excel-файла с входной информацией в соответствующие базы данных системы «Эйдос», которая представляет собой инструментарий СК-анализа (алгоритм приведен на рисунке 1).

Дальнейшие этапы исследования выполнялись с помощью системы «Эйдос» в подсистеме синтеза модели.

После формирования модели, была измерена средневзвешенная достоверность прогнозирования учебных

достижений студентов, данные которых **не использовались** при синтезе модели. Средневзвешенная адекватность прогнозирования более 70% вполне достаточна для целей работы (рисунок 2).

Повышение достоверности модели может быть достигнуто путем увеличения количества информации о социальном статусе студентов.

Необходимо отметить, что данное исследование показывает лишь принципиальную возможность прогнозирования предметной обученности студентов на основе данных об их социальном статусе и сам сбор данных был осуществлен исключительно по документам без интервьюирования самих студентов.

Получена матрица информативности с конкретными значениями силы и направления зависимостей между признаками социального статуса студентов и их учебными достижениями. Эта матрица и представляет собой решение 1-й задачи (таблица 3). **На основе нее решаются две другие задачи: прогнозирования и поддержки принятия решений.**

**Таблица 3 – EXCEL-ФОРМА ДЛЯ ВВОДА ОБУЧАЮЩЕЙ ВЫБОРКИ (ФРАГМЕНТ)**

| №                | Фамилия, Имя, Отчество         | КРАСНЫЙ ДИПЛОМ | Средний балл |                                                     |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|------------------|--------------------------------|----------------|--------------|-----------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                  |                                |                | Средний балл | ОЦЕНКА ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН (с 3-го балла) |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|                  |                                | 1              | 2            | 3                                                   | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 11     | 12     | 13     | 14     | 15     | 16     | 17     | 18     | 19     | 20     | 21     | 22     | 23     | 24     | 25     | 26     | 27     | 28     |        |        |        |
| №п/п             | Имя                            | №д_дипл        | АЛЛ          | СОД                                                 | СОО_01 | СОО_02 | СОО_03 | СОО_04 | СОО_05 | СОО_06 | СОО_07 | СОО_08 | СОО_09 | СОО_10 | СОО_11 | СОО_12 | СОО_13 | СОО_14 | СОО_15 | СОО_16 | СОО_17 | СОО_18 | СОО_19 | СОО_20 | СОО_21 | СОО_22 | СОО_23 | СОО_24 | СОО_25 | СОО_26 | СОО_27 | СОО_28 |
| Выпуск 2004 года |                                |                |              |                                                     |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| ИТОГ-51          |                                |                |              |                                                     |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 1                | БАБЕНКО Александр Владимирович | Синий диплом   | 3,8          | 4                                                   | 4      | 5      | 5      | 3      | 4      | 3      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 5      | 5      | 4      | 4      | 4      | 3      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 4      | 4      |        |
| 2                | БОРОДОВА Елена Юрьевна         | Синий диплом   | 3,9          | 4                                                   | 5      | 5      | 5      | 4      | 3      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 4      | 4      |        |
| 3                | ГОЛОВНЕВ Евгений Сергеевич     | Синий диплом   | 3,5          | 4                                                   | 4      | 5      | 5      | 4      | 3      | 3      | 4      | 5      | 3      | 4      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 4      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 4      |        |
| 4                | ГУРА Иван Викторович           | Синий диплом   | 3,8          | 3                                                   | 4      | 5      | 5      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 4      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 3      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 4      | 4      |        |
| 5                | ДЫРОВА Надежда Юрьевна         | Красный диплом | 5,0          | 5                                                   | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      |        |
| 6                | ИВЕРЯТЫЕВ Евгений Валерьевич   | Синий диплом   | 3,5          | 4                                                   | 4      | 5      | 5      | 4      | 3      | 3      | 4      | 3      | 4      | 3      | 4      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 3      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 4      | 4      |        |
| 7                | ЗАЯЦ Ирина Юрьевна             | Синий диплом   | 4,3          | 4                                                   | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 5      | 5      | 5      | 5      | 4      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 4      | 5      |        |
| 8                | ИВАНОВА Анастасия Сергеевна    | Синий диплом   | 3,8          | 4                                                   | 5      | 5      | 5      | 3      | 3      | 3      | 3      | 5      | 4      | 4      | 4      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 4      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 4      | 4      |        |
| 9                | КОТЕНКО Юлия Валерьевна        | Красный диплом | 4,9          | 5                                                   | 5      | 5      | 5      | 4      | 4      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 4      | 4      | 4      | 4      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      |        |
| 10               | КУЗИНА Оксана Владимировна     | Красный диплом | 4,8          | 5                                                   | 5      | 5      | 5      | 4      | 4      | 5      | 5      | 4      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 4      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      |        |
| 11               | КУЗИНА Яна Владимировна        | Синий диплом   | 3,6          | 4                                                   | 4      | 5      | 5      | 4      | 3      | 4      | 4      | 3      | 4      | 3      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 3      | 3      | 3      | 3      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 4      | 4      |        |
| 12               | ЛТН Михаил Георгиевич          | Синий диплом   | 4,0          | 4                                                   | 4      | 5      | 5      | 3      | 4      | 5      | 4      | 3      | 4      | 4      | 4      | 5      | 5      | 5      | 5      | 3      | 4      | 3      | 4      | 4      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 4      | 4      |        |
| 13               | МАСНИКОВ Павел Михайлович      | Синий диплом   | 3,4          | 4                                                   | 4      | 5      | 5      | 4      | 3      | 4      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 5      | 5      | 5      | 5      | 3      | 3      | 3      | 3      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 3      | 3      |        |
| 14               | НАТАЛЕТКИН Руслан Леонидович   | Синий диплом   | 4,2          | 5                                                   | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 4      | 4      | 5      | 4      | 4      | 4      | 5      | 5      | 5      | 5      | 3      | 5      | 3      | 4      | 4      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 4      | 4      |        |
| 15               | ПОЛОСОВАЯ Оксана Леонидовна    | Красный диплом | 4,8          | 5                                                   | 5      | 5      | 5      | 5      | 4      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 4      | 5      | 5      | 4      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      |        |
| 16               | ПРУДИНА Лариса Юрьевна         | Синий диплом   | 3,9          | 4                                                   | 5      | 5      | 5      | 4      | 4      | 4      | 5      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 5      | 5      | 5      | 3      | 4      | 3      | 3      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 4      | 4      |        |
| 17               | ПЕТУРЧЕНКО Алексей Николаевич  | Синий диплом   | 4,4          | 5                                                   | 5      | 5      | 5      | 4      | 4      | 5      | 4      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 4      | 4      | 5      | 4      | 4      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      |        |
| 18               | ЧЕРУШИНА Ольга Александровна   | Синий диплом   | 3,8          | 4                                                   | 5      | 5      | 5      | 4      | 4      | 3      | 3      | 5      | 4      | 4      | 4      | 5      | 5      | 5      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 4      | 4      |        |
| 19               | ЧУВПИН Дмитрий Александрович   | Синий диплом   | 3,9          | 4                                                   | 4      | 5      | 5      | 4      | 4      | 3      | 4      | 5      | 4      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 4      | 5      | 3      | 4      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 4      |        |
| 20               | ШУЛЬГИН Евгений Александрович  | Синий диплом   | 4,4          | 4                                                   | 5      | 5      | 5      | 5      | 3      | 4      | 4      | 5      | 4      | 4      | 4      | 5      | 5      | 5      | 4      | 4      | 4      | 4      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      |        |
| ИТОГ-52          |                                |                |              |                                                     |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 21               | АРУШАНН Иван Владимирович      | Красный диплом | 4,9          | 3                                                   | 5      | 5      | 5      | 0      | 0      | 4      | 5      | 5      | 4      | 0      | 5      | 5      | 5      | 5      | 0      | 0      | 0      | 0      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 0      | 0      |        |
| 22               | БолЧЕНСК Роман Николаевич      | Синий диплом   | 4,0          | 4                                                   | 4      | 5      | 5      | 4      | 5      | 4      | 4      | 3      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      |        |
| 23               | ВЕРЕВНИНА Елена Викторовна     | Синий диплом   | 4,3          | 4                                                   | 5      | 5      | 5      | 4      | 4      | 5      | 4      | 3      | 4      | 3      | 5      | 5      | 5      | 5      | 4      | 4      | 4      | 4      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 4      | 4      |        |
| 24               | ТРИГОРЧЕВА Елена Александровна | Синий диплом   | 4,4          | 5                                                   | 5      | 5      | 5      | 5      | 4      | 4      | 5      | 4      | 4      | 4      | 4      | 5      | 5      | 5      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 4      | 4      |        |
| 25               | ДАВЫДОВ Марат Сергеевич        | Синий диплом   | 4,6          | 5                                                   | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 4      | 5      | 5      | 4      | 4      | 5      | 5      | 5      | 5      | 4      | 5      | 4      | 4      | 4      | 4      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 4      | 5      |        |
| 26               | ДРОНОВА Ангелина Анатольевна   | Красный диплом | 4,9          | 5                                                   | 5      | 5      | 5      | 4      | 4      | 5      | 5      | 5      | 4      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 4      | 4      | 4      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 4      | 5      |        |

**Задача принятия решений** является **обратной** по отношению к задаче прогнозирования. Если при прогнозировании мы по признакам почерка определяем возможные учебные достижения студентов по различным дисциплинам, то при принятии решений, наоборот, по заданному уровню предметной обученности определяем какими признаками социального статуса обладают студенты, имеющие эти учебные достижения (пример формы, содержащей подобную информацию по одному классу, приведен в таблице 5).

Получен **основной результат**, состоящий в том, что выявлены зависимости, отражающие какие признаки социального статуса *характерны* для студентов, имеющих заданный уровень учебных достижений, например отличную успеваемость по каким-либо конкретным дисциплинам, циклам дисциплин или по всем дисциплинам, изучаемым на факультете («Красный диплом»).

Конечно, для применения данной технологии в конкретном вузе необходимо адаптировать модель с исполь-

зованием данных о студентах именно данного конкретного вуза, чтобы она правильно отражала зависимости между особенностями социального статуса студентов и их учебными достижениями, *характерные и специфические* именно для данного вуза, кроме того это необходимо делать на более представительной обучающей выборке. Могут быть разработаны также региональные методики и методика для всей Российской Федерации, но они неизбежно не будут отражать специфические для конкретных вузов и регионов закономерности, а значит будут иметь меньшую достоверность, чем локализованные методики.

На основе полученной матрицы информативности для каждого конкретного студента по признакам его социального статуса можно **прогнозировать** его учебные достижения по различным дисциплинам и циклам дисциплин. Результаты прогнозирования выводятся системой «Эйдос» в форме карточки, представленной на рисунке 3.

В верхней части карточки строки соответствуют классам, с которым данный студент имеет наибольшее сходство, а в нижней – наименьшее.

Существует также возможность получения информации о всех студентах, имеющих наибольшее или наименьшее сходство с заданным классом (обобщенной категорией) (рисунок 4).

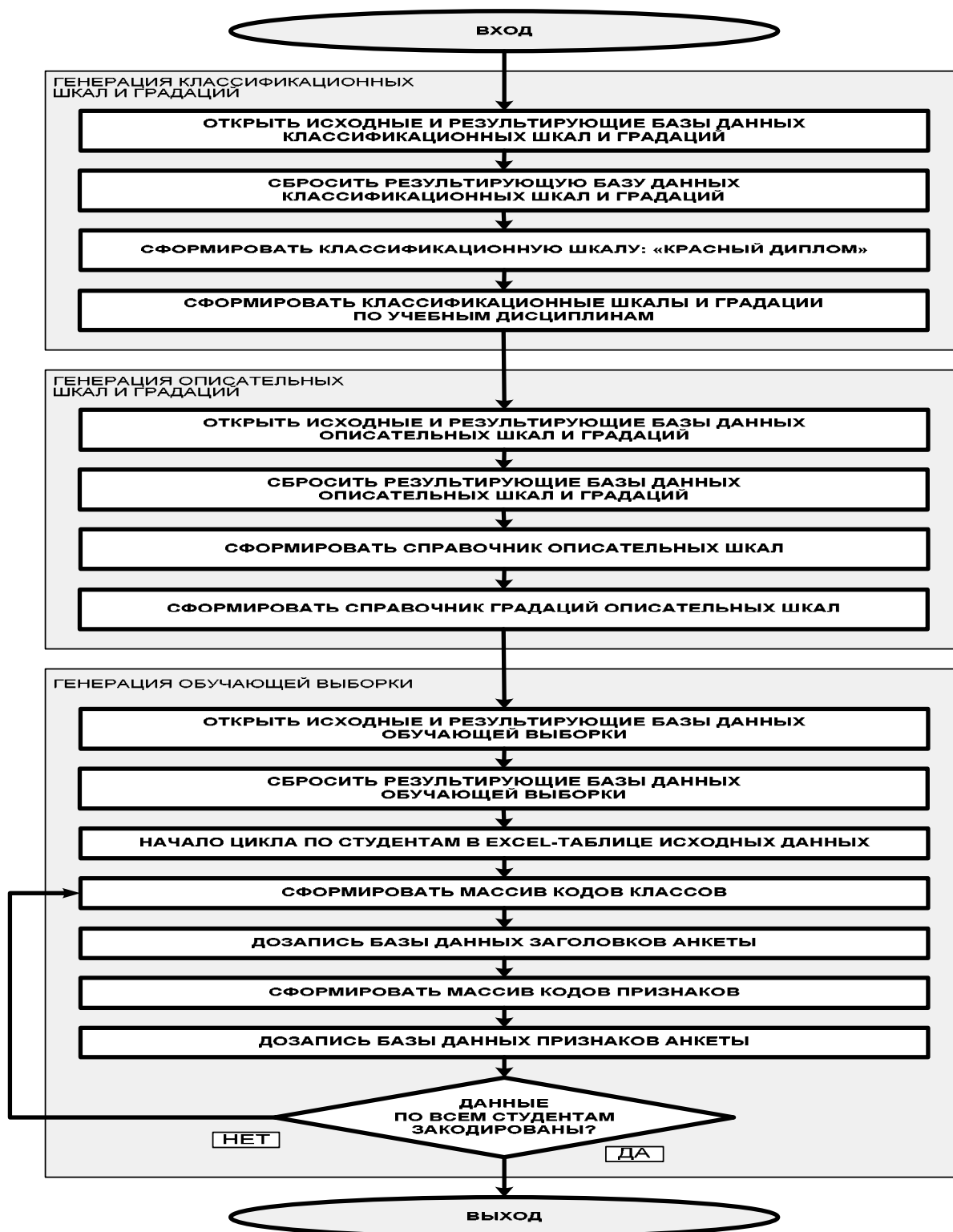


Рисунок 1. Алгоритм программного интерфейса между Excel-формой и системой «Эйдос»

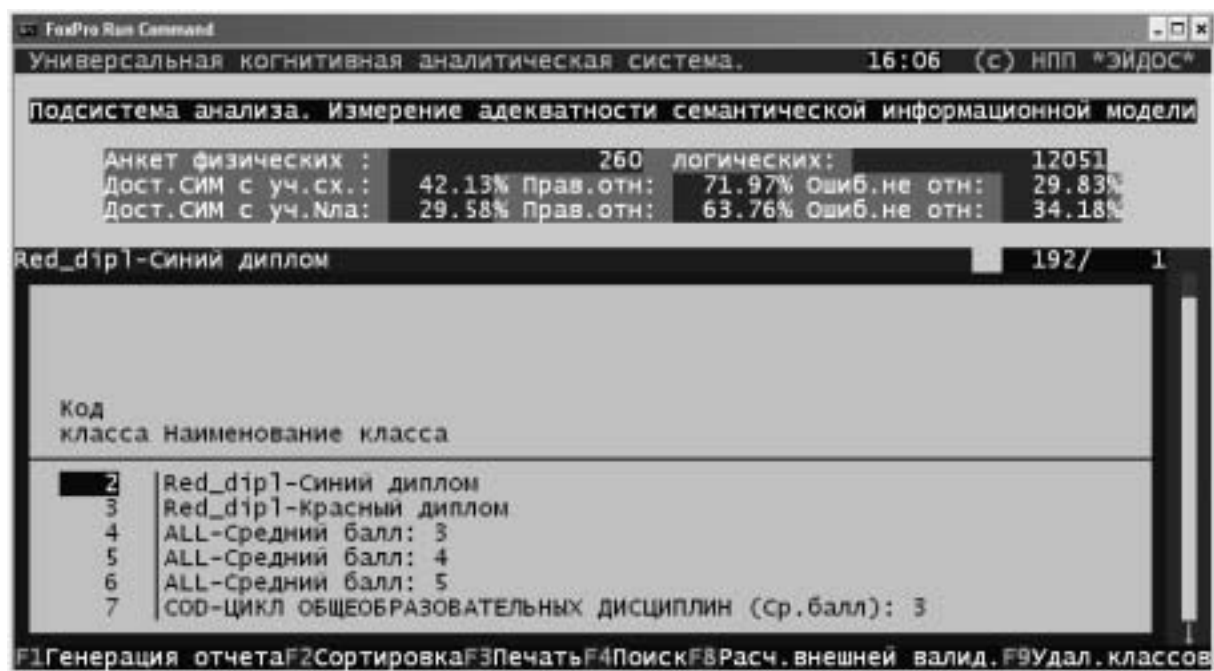


Рисунок 2. Экранная форма по достоверности модели

Таблица 4 – КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА СИЛЫ И НАПРАВЛЕНИЯ СВЯЗЕЙ  
 МЕЖДУ ОСОБЕННОСТЯМИ СОЦИАЛЬНОГО СТАТУСА СТУДЕНТОВ  
 И ИХ ПРЕДМЕТНОЙ ОБУЧЕННОСТЬЮ (Бит×100) (ФРАГМЕНТ)

| (транспонированная матрица информативностей: строки - классы, столбцы - признаки) |     |      |     |     |     |    |     |     |     |     |     |    |     |     |     |    |     |     |    |     |      |     |     |     |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|----|-----|-----|----|-----|------|-----|-----|-----|--|
| Kod                                                                               | 25  | 26   | 27  | 28  | 29  | 30 | 31  | 32  | 33  | 34  | 35  | 36 | 37  | 38  | 39  | 40 | 41  | 42  | 43 | 44  | 45   | 46  | 47  | 48  |  |
| 1                                                                                 | 0   | 0    | 0   | 0   | 0   | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  | 0   | 0   | 0   | 0  | 0   | 0   | 0  | 0   | 0    | 0   | 0   | 0   |  |
| 2                                                                                 | 3   | -7   | -3  | 3   | 0   | -1 | 11  | -3  | 1   | -3  | 0   | 22 | 10  | 23  | -5  | 22 | -3  | 3   | 0  | -4  | -2   | 5   | 0   | 2   |  |
| 3                                                                                 | -13 | 21   | 9   | -9  | -4  | 2  | -69 | 7   | -1  | 9   | 87  | 0  | -53 | 0   | 11  | 0  | -6  | -0  | 95 | 6   | -2   | -4  | 85  | -4  |  |
| 4                                                                                 | 26  | -141 | 16  | -1  | -15 | 5  | 0   | 23  | -13 | -65 | 0   | 0  | 18  | 167 | 61  | 0  | 0   | 0   | 0  | 0   | 14   | 18  | 0   | -31 |  |
| 5                                                                                 | 1   | -3   | -8  | 5   | 2   | -2 | 29  | -14 | 4   | 1   | 0   | 48 | -3  | 0   | -8  | 48 | 23  | 17  | 0  | 7   | -10  | 8   | 0   | 1   |  |
| 6                                                                                 | -9  | 15   | 4   | -5  | -1  | 2  | -54 | 4   | 0   | 4   | 53  | 0  | -9  | 0   | -22 | 0  | -40 | -5  | 62 | 11  | 4    | -9  | 52  | 4   |  |
| 7                                                                                 | 21  | -76  | 1   | -8  | 12  | 5  | 0   | 2   | -15 | 15  | 0   | 0  | 82  | 135 | 49  | 0  | 0   | 66  | 0  | -53 | -31  | -3  | 0   | -15 |  |
| 8                                                                                 | 3   | -7   | -0  | 9   | -11 | -2 | 18  | -5  | 5   | -7  | 0   | 0  | -42 | 0   | -12 | 57 | 32  | -39 | 0  | -4  | 10   | -6  | 0   | 6   |  |
| 9                                                                                 | -21 | 29   | 1   | -8  | 4   | -0 | 2   | 8   | -2  | 6   | 61  | 69 | -30 | 0   | -15 | 0  | -32 | 2   | 69 | 8   | -14  | 16  | 59  | 1   |  |
| 10                                                                                | 18  | -75  | 20  | 17  | -73 | 2  | 0   | 52  | -9  | 0   | 0   | 0  | 84  | 0   | 0   | 0  | 0   | 0   | 0  | -3  | 19   | 36  | 0   | -61 |  |
| 11                                                                                | 9   | -27  | -8  | -2  | 11  | -1 | 14  | -33 | 7   | 18  | 0   | 0  | 0   | 82  | -3  | 81 | 28  | 14  | 0  | 7   | 6    | -12 | 71  | 0   |  |
| 12                                                                                | -10 | 17   | 1   | -1  | -8  | 0  | -3  | 3   | -2  | -2  | 27  | 36 | 13  | 0   | 0   | 0  | -18 | 4   | 36 | -5  | -11  | 5   | 0   | 5   |  |
| 13                                                                                | 18  | -16  | -3  | 0   | 3   | -3 | 62  | -2  | -19 | 34  | 0   | 0  | 30  | 0   | 45  | 0  | 76  | 0   | 0  | -57 | 26   | -8  | 0   | -19 |  |
| 14                                                                                | 3   | -13  | -13 | 2   | 8   | -5 | 52  | 46  | 1   | 0   | 169 | 0  | 0   | 0   | 0   | 0  | 0   | 0   | 0  | 30  | 4    | -28 | 158 | 20  |  |
| 15                                                                                | -16 | 26   | -12 | 2   | 15  | 4  | 0   | -60 | 15  | 25  | 0   | 0  | 0   | 0   | 0   | 0  | 0   | 0   | 0  | 21  | 7    | -17 | 0   | 11  |  |
| 16                                                                                | 15  | -48  | 5   | -5  | 1   | -3 | 45  | 6   | 4   | 27  | 0   | 0  | 14  | 0   | 0   | 0  | 0   | 0   | 0  | -25 | -3   | -14 | 0   | 13  |  |
| 17                                                                                | 8   | -23  | 9   | -9  | -2  | -3 | 42  | 16  | 5   | -25 | 0   | 0  | 0   | 159 | 0   | 0  | 56  | 0   | 0  | -29 | 55   | -18 | 0   | -59 |  |
| 18                                                                                | -1  | -4   | -7  | 1   | 4   | -2 | 6   | 11  | 7   | 8   | 0   | 0  | 0   | 0   | 0   | 0  | 0   | 93  | 20 | 15  | -11  | 84  | 13  |     |  |
| 19                                                                                | 7   | -14  | 1   | 0   | 2   | 1  | -19 | 5   | -3  | -1  | -8  | -0 | 6   | 50  | 4   | -0 | 11  | 10  | -0 | 3   | 3    | -13 | -10 | -3  |  |
| 20                                                                                | -1  | 0    | 3   | -6  | -0  | -1 | -11 | -17 | 5   | -7  | 0   | 56 | 6   | 0   | 1   | 56 | 32  | -11 | 0  | -5  | 7    | 3   | 0   | 3   |  |
| 21                                                                                | -13 | 20   | -2  | 0   | -0  | -1 | 21  | 3   | 2   | 2   | 64  | 0  | 1   | 0   | -12 | 0  | 0   | 5   | 72 | 11  | -6   | 6   | 63  | -2  |  |
| 22                                                                                | -16 | 21   | 26  | -24 | -27 | 1  | 0   | 11  | -19 | 76  | 0   | 0  | 0   | 0   | 49  | 0  | 0   | 0   | 0  | 0   | 0    | 34  | 0   | 34  |  |
| 23                                                                                | -44 | 42   | -11 | 28  | -39 | -8 | 82  | -1  | 8   | -13 | 0   | 0  | 0   | 0   | 0   | 0  | 0   | 26  | 0  | -17 | -59  | 64  | 0   | 1   |  |
| 24                                                                                | -17 | 23   | -23 | -8  | 9   | 2  | 0   | -2  | 16  | -14 | 0   | 0  | 0   | 0   | 36  | 0  | 0   | 0   | 0  | 0   | 0    | 57  | 0   | 21  |  |
| 25                                                                                | 14  | -41  | -3  | 11  | -5  | 1  | -7  | 3   | -4  | 17  | 0   | 0  | 30  | 82  | -52 | 0  | 28  | 14  | 0  | -9  | -17  | 6   | 0   | 4   |  |
| 26                                                                                | -5  | 9    | 1   | -8  | 4   | -0 | 2   | -19 | 10  | -37 | 0   | 69 | -79 | 0   | 24  | 69 | -33 | -26 | 0  | 19  | 11   | 2   | 0   | -5  |  |
| 27                                                                                | -14 | 22   | 3   | -2  | -2  | 0  | -3  | 15  | -8  | 14  | 76  | 0  | 13  | 0   | 0   | 0  | -17 | 17  | 84 | -25 | -8   | 1   | 74  | 4   |  |
| 28                                                                                | 7   | -18  | 5   | -2  | -3  | 1  | -21 | -0  | -0  | -5  | -13 | -2 | 4   | 48  | 2   | -2 | 9   | 8   | -2 | 1   | 6    | -7  | -12 | -4  |  |
| 29                                                                                | -1  | 2    | -20 | 9   | 10  | -3 | 41  | -5  | 1   | 6   | 0   | 0  | 18  | 0   | 1   | 69 | 16  | 2   | 0  | -5  | 5    | -2  | 0   | -5  |  |
| 30                                                                                | -15 | 23   | 5   | -8  | 1   | -2 | -52 | 2   | -1  | 0   | 55  | 64 | -7  | 0   | -5  | 0  | -38 | -3  | 64 | 13  | -11  | -3  | 54  | 10  |  |
| 31                                                                                | 7   | -28  | 26  | -72 | 2   | -7 | 66  | -37 | 9   | 48  | 0   | 0  | 0   | 0   | 49  | 0  | 0   | 0   | 0  | 0   | -46  | 6   | 0   | 34  |  |
| 32                                                                                | -72 | 57   | -10 | 4   | 1   | -6 | 94  | 19  | -11 | 27  | 0   | 0  | 0   | 0   | 0   | 0  | 0   | 66  | 0  | 0   | 0    | 73  | 0   | -7  |  |
| 33                                                                                | -23 | 29   | -23 | 39  | -60 | 1  | 0   | -2  | 16  | -14 | 0   | 0  | 0   | 0   | -13 | 0  | 0   | 0   | 0  | -18 | -108 | 56  | 0   | 11  |  |
| 34                                                                                | 10  | -30  | -1  | -0  | 1   | -1 | 8   | 11  | 4   | -1  | 0   | 0  | -63 | 86  | -69 | 0  | -65 | -59 | 36 | 3   | 21   | -9  | 26  | -5  |  |
| 35                                                                                | -2  | 4    | 0   | 1   | -2  | -2 | 30  | -9  | 1   | 3   | 0   | 49 | 27  | 0   | -19 | 49 | 24  | 2   | 0  | -12 | -8   | 7   | 0   | 6   |  |
| 36                                                                                | -13 | 19   | 1   | -6  | 2   | 1  | -44 | 6   | 0   | 8   | 63  | 0  | -76 | 0   | 3   | 0  | -30 | -24 | 72 | 11  | 1    | -3  | 62  | 3   |  |
| 37                                                                                | 16  | -41  | 10  | 4   | -27 | 3  | 0   | -2  | -14 | 19  | 0   | 0  | 54  | 0   | 69  | 0  | 0   | 9   | 0  | -33 | 1    | -23 | 0   | 13  |  |

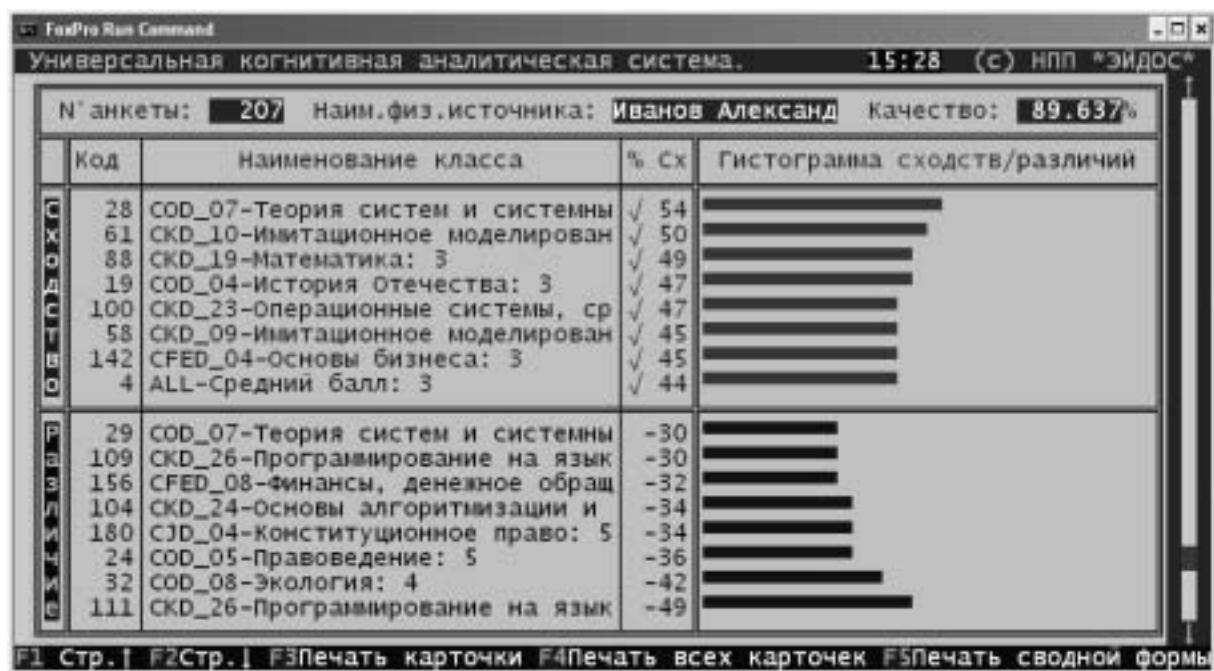


Рисунок 3 – Пример экранной формы с результатами прогнозирования предметной обученности конкретного студента («птичками» отмечены те классы (обобщенные категории), к которым данный студент действительно относится)

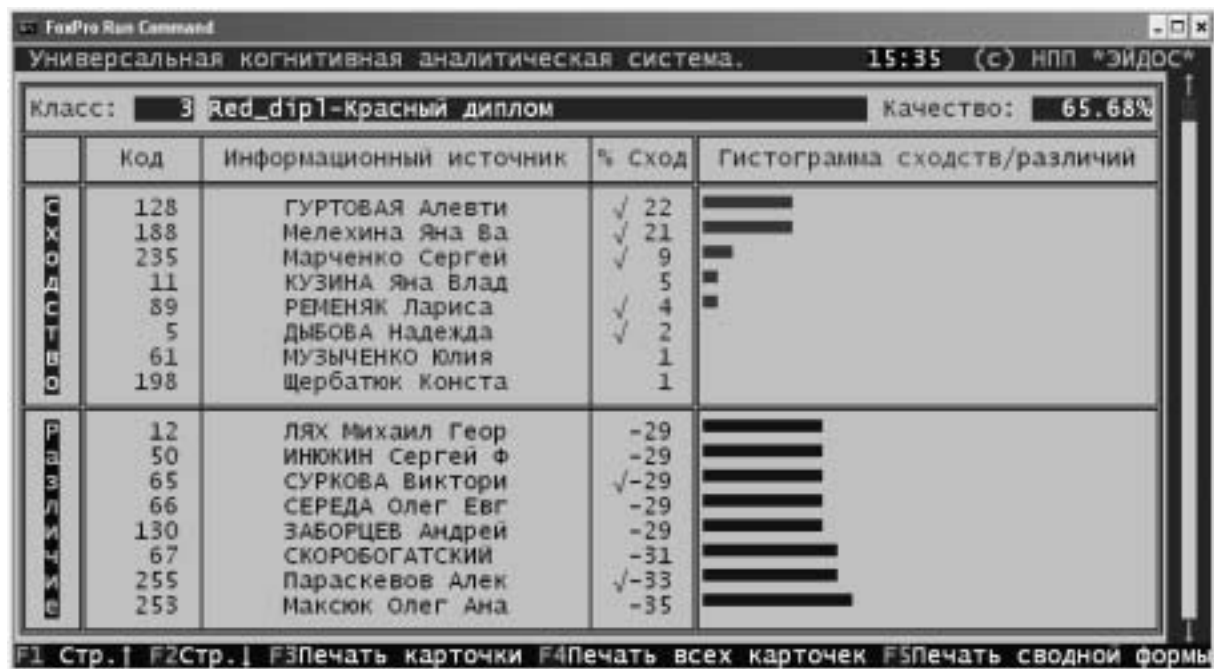


Рисунок 4 – Результаты идентификации студентов с классом: «Красный диплом» («птичками» отмечены студенты, которые относятся к данному классу)

Таблица 5 – ПОДДЕРЖКА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО ВЫБОРУ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ СТУДЕНТАМИ  
НА ОСНОВЕ УЧЕТА ОСОБЕННОСТЕЙ ИХ СОЦИАЛЬНОГО СТАТУСА  
(пример с классом: «красный диплом»)

| Код: 3   |                 | Наименование: RED_DIPL-КРАСНЫЙ ДИПЛОМ         |                 |                       |                       |              |  |
|----------|-----------------|-----------------------------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------------|--------------|--|
| 16-05-06 |                 | 12:54:34                                      |                 | Фильтр: All, Positive |                       | г. Краснодар |  |
| И<br>п/п | Код<br>признака | Наименования<br>ОБЩЕНЫХ и первичных признаков | Информ-<br>Бит. | Информ-<br>%          | Суммар<br>инф-ть<br>% |              |  |
| 1        | 13              | СОЦИАЛЬНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ МАТЕРИ                   |                 |                       |                       |              |  |
|          | 43              | Военнослужащая                                | 0.950           | 12.45                 | 12.5                  |              |  |
| 2        | 12              | СОЦИАЛЬНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ОТЦА                     |                 |                       |                       |              |  |
|          | 35              | Госслужащий                                   | 0.866           | 11.35                 | 23.8                  |              |  |
| 3        | 13              | СОЦИАЛЬНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ МАТЕРИ                   |                 |                       |                       |              |  |
|          | 47              | Крестьянка (фермер)                           | 0.853           | 11.18                 | 35.0                  |              |  |
| 4        | 8               | ПОЛ                                           |                 |                       |                       |              |  |
|          | 26              | Жен                                           | 0.215           | 2.82                  | 37.8                  |              |  |
| 5        | 12              | СОЦИАЛЬНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ОТЦА                     |                 |                       |                       |              |  |
|          | 39              | Рабочий                                       | 0.111           | 1.46                  | 39.3                  |              |  |
| 6        | 11              | КОЛИЧЕСТВО ДЕТЕЙ В СЕМЬЕ                      |                 |                       |                       |              |  |
|          | 34              | 3 и более                                     | 0.094           | 1.24                  | 40.5                  |              |  |
| 7        | 9               | МЕСТО РОЖДЕНИЯ                                |                 |                       |                       |              |  |
|          | 27              | Краевой центр                                 | 0.088           | 1.15                  | 41.7                  |              |  |
| 8        | 11              | КОЛИЧЕСТВО ДЕТЕЙ В СЕМЬЕ                      |                 |                       |                       |              |  |
|          | 32              | 1                                             | 0.070           | 0.92                  | 42.6                  |              |  |
| 9        | 13              | СОЦИАЛЬНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ МАТЕРИ                   |                 |                       |                       |              |  |
|          | 44              | Предприниматель                               | 0.057           | 0.74                  | 43.3                  |              |  |
| 10       | 10              | СЕМЕЙНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ                            |                 |                       |                       |              |  |
|          | 30              | Холост                                        | 0.017           | 0.23                  | 43.5                  |              |  |
| 11       | 13              | СОЦИАЛЬНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ МАТЕРИ                   |                 |                       |                       |              |  |
|          | 42              | Госслужащая                                   | -0.003          | -0.03                 | 43.6                  |              |  |
| 12       | 11              | КОЛИЧЕСТВО ДЕТЕЙ В СЕМЬЕ                      |                 |                       |                       |              |  |
|          | 33              | 2                                             | -0.007          | -0.09                 | 43.7                  |              |  |
| 13       | 13              | СОЦИАЛЬНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ МАТЕРИ                   |                 |                       |                       |              |  |
|          | 45              | Интеллигент                                   | -0.023          | -0.30                 | 44.0                  |              |  |
| 14       | 13              | СОЦИАЛЬНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ МАТЕРИ                   |                 |                       |                       |              |  |
|          | 46              | Рабочая                                       | -0.038          | -0.50                 | 44.5                  |              |  |
| 15       | 9               | МЕСТО РОЖДЕНИЯ                                |                 |                       |                       |              |  |
|          | 29              | Село (хутор, деревня)                         | -0.044          | -0.57                 | 45.0                  |              |  |
| 16       | 13              | СОЦИАЛЬНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ МАТЕРИ                   |                 |                       |                       |              |  |
|          | 48              | Безработная (домохозяйка)                     | -0.044          | -0.58                 | 45.6                  |              |  |
| 17       | 12              | СОЦИАЛЬНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ОТЦА                     |                 |                       |                       |              |  |
|          | 41              | Безработный                                   | -0.064          | -0.84                 | 46.5                  |              |  |
| 18       | 9               | МЕСТО РОЖДЕНИЯ                                |                 |                       |                       |              |  |
|          | 28              | Районный центр                                | -0.092          | -1.20                 | 47.7                  |              |  |
| 19       | 8               | ПОЛ                                           |                 |                       |                       |              |  |
|          | 25              | Муж                                           | -0.134          | -1.76                 | 49.4                  |              |  |
| 20       | 12              | СОЦИАЛЬНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ОТЦА                     |                 |                       |                       |              |  |
|          | 37              | Предприниматель                               | -0.525          | -6.89                 | 56.3                  |              |  |
| 21       | 10              | СЕМЕЙНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ                            |                 |                       |                       |              |  |
|          | 31              | Женат (замужен)                               | -0.691          | -9.05                 | 65.3                  |              |  |

Универсальная когнитивная аналитическая система

НПП \*Эйдос\*

Это позволяет *прогнозировать* уровень предметной обученности и *принимать решения* по отбору абитуриентов для обучения и для определения предпочтительной для них специальности и специализации по признакам их социального статуса.

Конечно, на практике эти решения принимаются на другой основе и эта информация может использоваться лишь в качестве дополнительной на усмотрение лиц, принимающих решения.

Итак, получены следующие результаты:

#### Решены следующие задачи:

– **задача 1:** «Типизация особенностей социального статуса студентов по уровням их предметной обученности по различным дисциплинам, *выявление* зависимостей между признаками социального статуса учащихся и их учебными достижениями»;

– **задача 2:** «Разработка методики *прогнозирования* уровней предметной обученности студентов на основе особенностей их социального статуса»;

– **задача 3:** «Разработка методики *поддержки принятия решений* по выбору специализации студентами (экономической или юридической) на основе особенностей их социального статуса».

**Научная новизна** проведенного исследования состоит в том, что *впервые* методология, технология и инструментарий системно-когнитивного анализа применены для решения задач прогнозирования учебных достижений студентов и поддержки принятия решений по выбору специализации, на основе выявления зависимостей между признаками социального статуса студентов и их уровнями предметной обученности непосредственно на основе фактических эмпирических ретроспективных данных.

**Практическая значимость** исследования состоит в возможности и целесообразности применения полученных результатов и технологий в практике работы образовательных учреждений в качестве *дополнительного* источника информации об абитуриентах и студентах при принятии решений об их приеме и выборе специальности и специализации, а также непосредственно в учебном процессе при преподавании дисциплины: «Интеллектуальные информационные системы».

**В перспективе** целесообразно развивать данное исследование в соответствии с подходом, кратко описанным в работе [9] на больших объемах исходной информации о студентах как по номенклатуре учебных дисциплин, так и по детализации признаков социального статуса и объему обучающей выборки.

#### Примечания:

1. Луценко Е.В. Универсальная автоматизированная система распознавания образов «ЭЙДОС» (версия 4.1), Краснодар: КЮИ МВД РФ, 1995. – 76 с.

2. Луценко Е.В. Теоретические основы и технология адаптивного семантического анализа в поддержке принятия решений (на примере универсальной автоматизированной системы распознавания образов «ЭЙДОС-5.1»): Монография (научное издание). – Краснодар: КЮИ МВД РФ, 1996. – 280с.
3. Симанков В.С., Луценко Е.В. Адаптивное управление сложными системами на основе теории распознавания образов, Монография (научное издание). – Краснодар: ТУ КубГТУ, 1999. – 318 с.
4. Симанков В.С., Луценко Е.В., Лаптев В.Н. Системный анализ в адаптивном управлении, Монография (научное издание) / Под науч. ред. В.С.Симанкова. – Краснодар: ИСТЭК, 2001. – 258 с.
5. 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: КубГ АУ. 2002. – 605 с.
6. Луценко Е.В. Интеллектуальные информационные системы: Учебное пособие для студентов специальности: 351400 «Прикладная информатика (по отраслям)». – Краснодар: КубГ АУ. 2004. – 633 с.
7. Луценко Е.В., Лойко В.И. Семантические информационные модели управления агропромышленным комплексом. Монография (научное издание). – Краснодар: КубГ АУ. 2005. – 477с.
8. Пат. №2003610986 РФ. Универсальная когнитивная аналитическая система «ЭЙДОС» / Е.В.Луценко (Россия); Заяв. №2003610510 РФ. Опубл. от 22.04.2003. – 50с.
9. Луценко Е.В. Автоматизированная система управления качеством подготовки специалистов (актуальность и предпосылки создания). / Луценко Е.В., Лойко В.И., Курносов С.А. // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГ АУ, 2006. – №24(8). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2006/08/pdf/52.pdf>.