

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ, МОДЕЛЕЙ И ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО КЛИРИНГА ВЫПУСКНИКОВ ВУЗОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОСЕТЕВЫХ МЕТОДОВ И ИНТЕРНЕТ – ТЕХНОЛОГИЙ

И.О. Пятковский

В статье рассмотрены вопросы создания автоматизированной системы профессионального клиринга выпускников ВУЗов в соответствии с заявками предприятий с учетом качества полученного ими образования на основе использования гибридных экспертных систем.

Усиление конкуренции между ВУЗами на рынке образовательных услуг и на рынке труда приводит к необходимости ориентации на потребителя и повышения качества предоставляемых образовательных услуг. В ВУЗах страны в настоящее время происходит коренной пересмотр подхода к обеспечению качества образования, рассматриваются дополнительные меры подготовки специалистов востребованных рынком труда. Наиболее эффективным и комплексным будет системный подход, основанный на создании системы качества, соответствующей стандартам серии ИСО 9000. Такой подход апробирован на многих промышленных предприятиях и в организациях, занимающихся сферой услуг [1].

Однако качество высшего образования не есть самоцель. Главное требование потребителей высшего образования, как промежуточных (организации – работодатели), так и конечных (абитуриенты, студенты, выпускники) – эффективное трудоустройство выпускников по окончании учебы в ВУЗе. Оно определяется соответствием личностных и профессиональных характеристик выпускников требованиям заявок работодателей, качеством полученного образования, а также эффективностью работы самой системы профессионального клиринга (трудоустройства).

Первым этапом реализации системы менеджмента качества высшего образования и трудоустройства выпускников является определение показателей измерения и критериев качества результата образовательного процесса (трудового потенциала выпускников), характеристик системы обеспечения этого качества. Далее происходит сопоставление значений этих критериев с потребностями личности, работодателей, общества и государства, то есть оценка качества высшего образования и трудоустройства. Для получения наиболее объективной оценки и реализации процесса профессионального клиринга (эф-

фективного подбора выпускников по заявкам организаций) необходимы вызывающие доверие системы, средства и инструменты.

В настоящее время существует большое количество кадровых агентств, рекрутинговых компаний, в том числе электронных, серьезно занимающихся вопросами подбора персонала. Однако ряд недостатков не позволяет одновременно быстро, эффективно и с наименьшими затратами решить эту сложную, неформализованную задачу. Можно подбирать специалистов с помощью экспертов в области кадров (это социологи, психологи, начальники отделов), как и происходило до недавнего времени. Но возникают сложности, связанные с привлечением большого числа экспертов и временными затратами. Следующая сложность связана с тем, что для получения достаточно достоверной информации приходится анализировать много взаимосвязей большого количества параметров. Например, набор профессиональных характеристик претендента, набор социальных характеристик и психологических, а также взаимосвязи между ними. Эта задача достаточно сложна. Часто для описания субъекта рынка труда используется несколько десятков различных показателей, а человек обычно не может оперировать более чем тремя параметрами одновременно. Поскольку информации для анализа нужно много и чаще всего она разнородна, то невозможно окинуть одним взглядом весь этот набор. Как правило, сложность еще вызвана тем, что в реальной жизни мы имеем неполную информацию об объекте исследования, с нечеткими характеристиками.

Для эффективного решения задачи профессионального клиринга выпускников ВУЗов была использована информационно-аналитическая система, функциональная схема которой изображена на рис. 1.

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ, МОДЕЛЕЙ И ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО КЛИРИНГА ВЫПУСКНИКОВ ВУЗОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОСЕТЕВЫХ МЕТОДОВ И ИНТЕРНЕТ – ТЕХНОЛОГИЙ

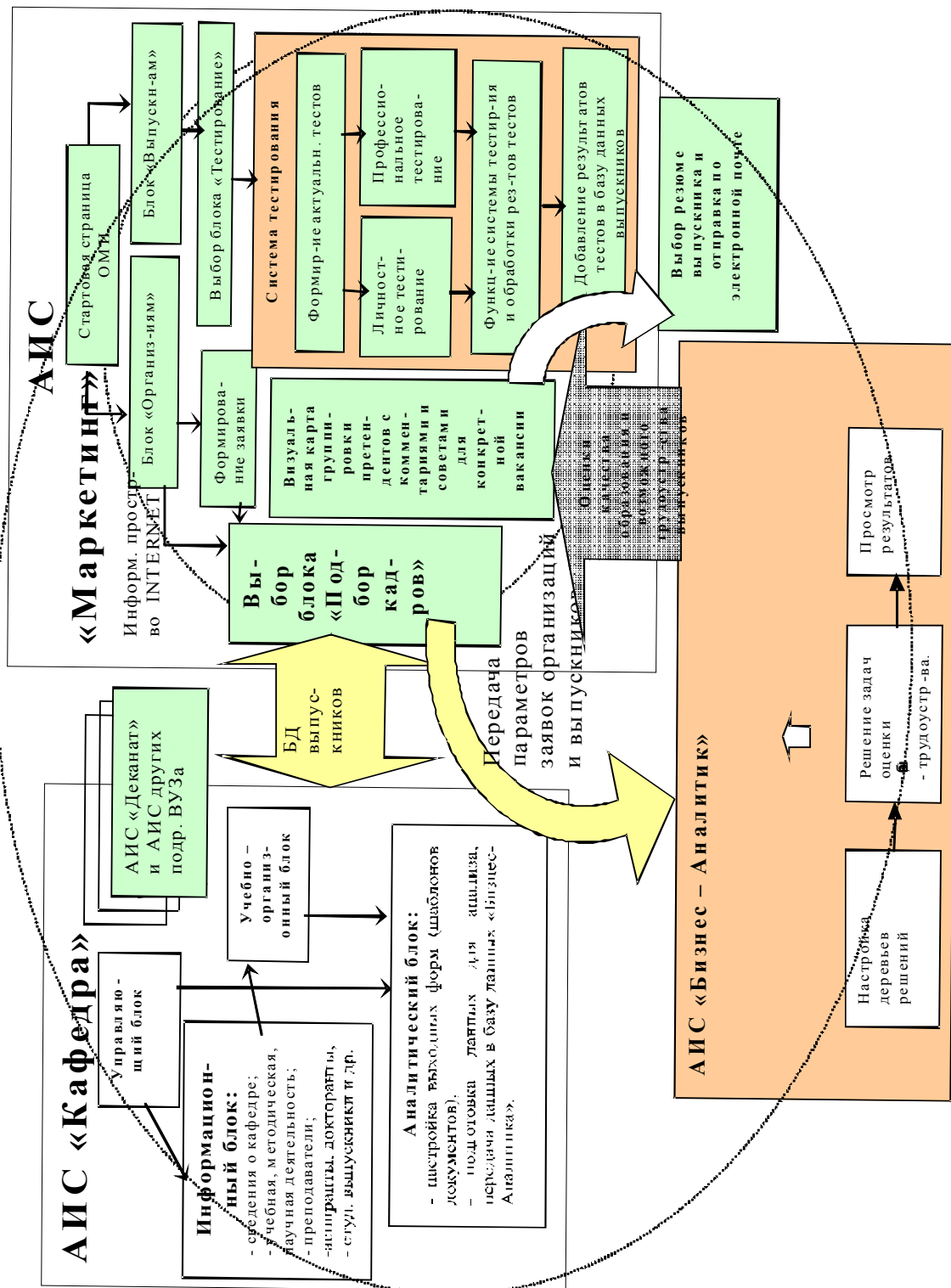


Рисунок 1 - Схема функционирования системы профессионального клиринга выпускников ВУЗов с учетом качества полученного ими высшего образования

Программа позволяет производить как подбор выпускников по заявкам работодателей, так и подбор выпускнику наиболее

подходящей по его характеристикам вакансии. Профессиональные характеристики выпускников формируются в процессе полу-

чения образовательной услуги в университете, а также самообразования личности. Они выражаются максимально приближенными к объективным оценкам, за полученные и усвоенные знания, умения, навыки. При этом, качество полученного образования зависит, прежде всего, от условий образовательного процесса, качества реализации самого образовательного процесса, а также его результатов [2]. Личностные, или социально – психологические характеристики выпускника формируются в процессе жизнедеятельности личности и, в том числе, в процессе получения высшего образования. Они позволяют или не позволяют эффективно применять имеющиеся знания, умения, навыки для достижения целей своей профессиональной деятельности и организации в том числе. Система профессионального клиринга состоит из трех взаимодействующих автоматизированных информационных систем: АИС «Кафедра», АИС «Маркетинг», АИС «Бизнес – Аналитик». Решение задачи подбора происходит в несколько этапов: рассчитываются показатели профессиональных, личностных портретов выпускников, оцениваются факторы качества высшего образования, факторы обратной связи уже трудоустроенных выпускников, факторы спроса. Показатели заявок

организаций нормализуются и приводятся в сопоставимый вид с показателями характеристик выпускников. Затем непосредственно, реализуется процесс профессионального клиринга с учетом рассчитанного качества высшего образования. На рис. 2 изображено дерево целей, реализуемых системой.

В системе «Кафедра» формируется исходная информация о деятельности кафедры, об учебной, методической, научной и инновационной деятельности кафедры, о финансовых потоках, специальности, о преподавателях кафедры, аспирантах, докторантах, соискателях, о проектах и разработках, студентах и выпускниках кафедры, а также другая информация, характеризующая кафедру и ВУЗ в целом.

В аналитическом блоке системы «Кафедра» создаются шаблоны документов, которые состоят из набора показателей, характеризующие часть предметной области – качество высшего образования. После настройки показателей в АИС «Кафедра» и заполнения документов, созданных на основании сформированных шаблонов пользователь может экспортировать их в АИС «Бизнес-Аналитик». Это, так называемые информационные карты (ИК): ИК кафедры, ИК преподавателя, ИК выпускника и другие документы.

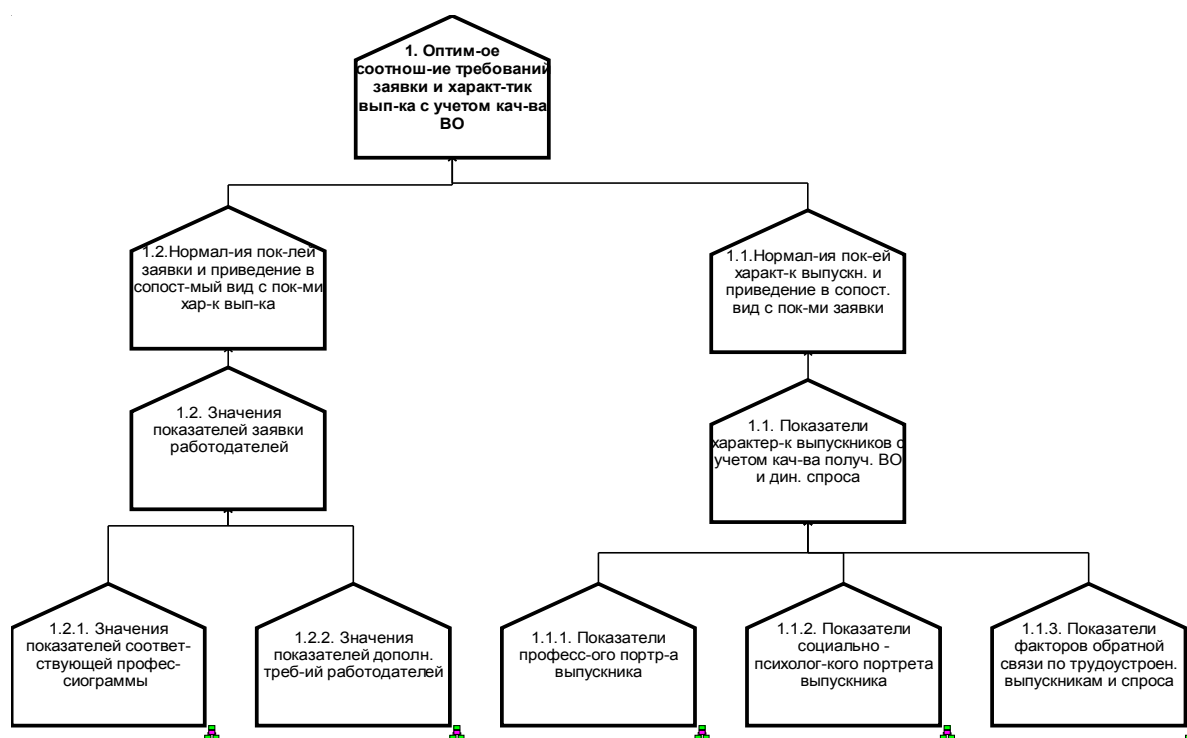


Рисунок 2 - Дерево целей, реализуемых АИС «Профессиональный клиринг»

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ, МОДЕЛЕЙ И ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО КЛИРИНГА ВЫПУСКНИКОВ ВУЗОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОСЕТЕВЫХ МЕТОДОВ И ИНТЕРНЕТ – ТЕХНОЛОГИЙ

В АИС «Бизнес-Аналитик» с помощью гибридной экспертной системы решается задача оценки качества высшего образования. Система АИС «Бизнес - Аналитик» функционирует в режимах администратора и пользователя. В режиме администратора проектируется структура гибридной экспертной системы и настраиваются методы решения в узлах графа связей задач. При выборе нейросетевого метода решения администратор определяет структуру и параметры сети, формирует обучающую выборку. Для производственной системы он вербализует показатели и состав-

ляет правила продукции. Для формализованных задач – задает формулы.

В режиме пользователя рассчитывается оценка качества высшего образования в интересующий момент времени на основе уже настроенных методов. В качестве критериев качества высшего образования ВУЗа будут выступать рассчитанные рейтинги преподавателей, кафедры, специальности. Дерево показателей для оценки рейтинга преподавателей приведено на рис. 3. Результаты анализа можно просмотреть в динамике в виде графических зависимостей, вывести на принтер.

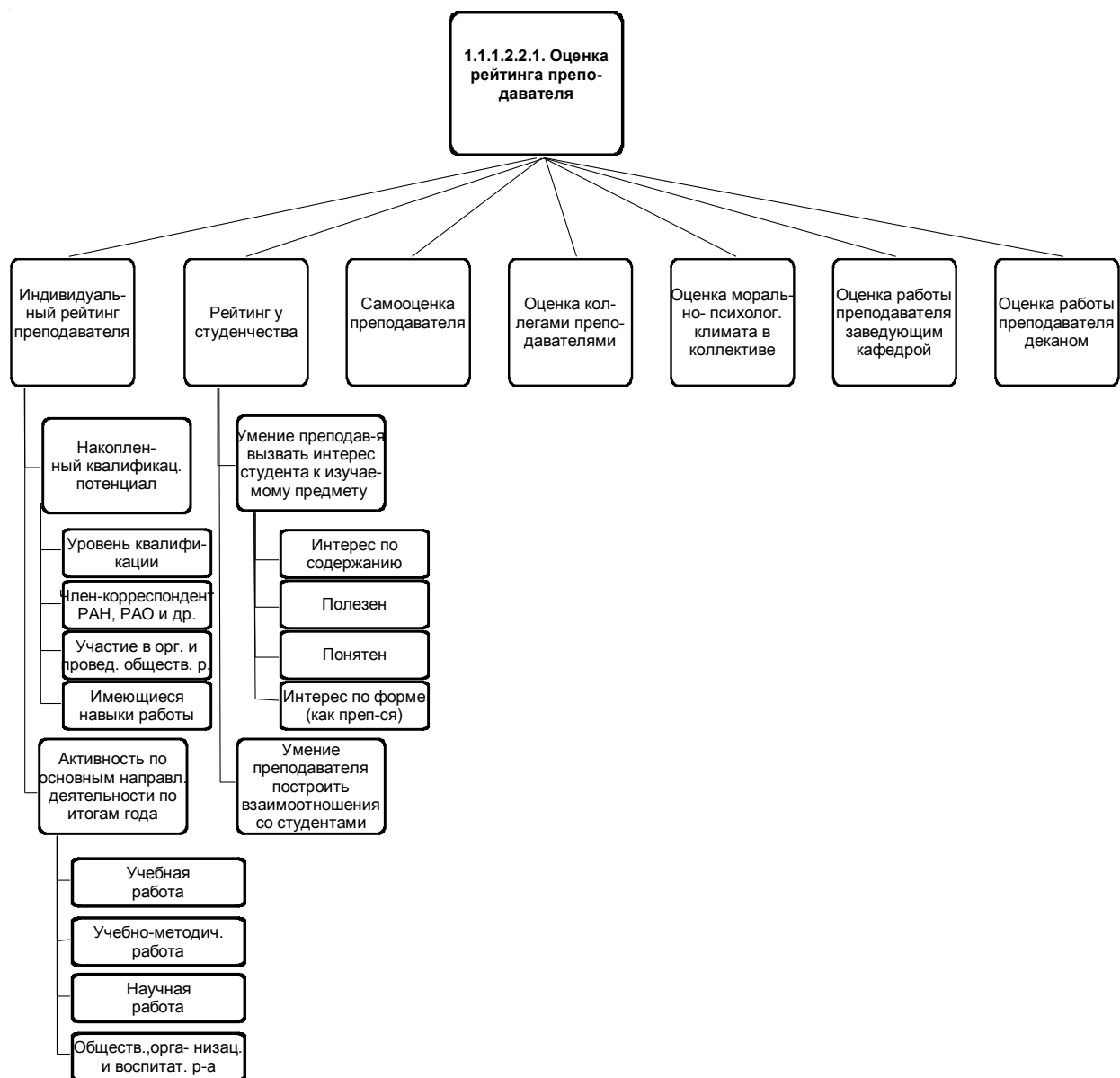


Рисунок 3 - Дерево показателей для оценки рейтинга преподавателя

Другими поставщиками информации о деятельности ВУЗа для ее анализа и оценки качества высшего образования в АИС «Бизнес – Аналитик» являются АИС «Деканат», а также АИС других подразделений ВУЗа.

Еще одним источником информации для анализа в АИС «Профессиональный клиринг» является АИС «Маркетинг», которая позволяет проводить личностное и профессиональное тестирование выпускников, работать с заявками предприятий на специалистов – выпускников и экспортировать сформированные данные о выпускниках и заявках в АИС «Бизнес – Аналитик».

Решение задачи профессионального клиринга выпускников происходит в АИС «Бизнес – Аналитик» после решения задачи оценки качества высшего образования. Непосредственный подбор осуществляется, когда рассчитаны все характеристики лично – профессионального портрета выпускника и известны все требования заявки работодателя. При этом рассчитанные рейтинги преподавателей, кафедры, характеризующие качество высшего образования, участвуют в перерасчете оценок за полученные и усвоенные знания, умения, навыки и позволяют получить более объективную картину результатов образования выпускников. Деревья оценки профессионального портрета выпускника и конкретно его успеваемости в ВУЗе представлены на рис. 4 и 5 соответственно.

Для решения задачи подбора вначале осуществляется группировка выпускников по заданной группе признаков в соответствии с заявками организации и характеристиками

выпускников. Для этого используются нейросетевые технологии на основе самоорганизации [3, 4, 5].

Для систематизации сгруппированных данных, определения степени предпочтения тех или иных вариантов и подбора специалистов в соответствии с заявками предприятий используется многослойная нейронная сеть [4, 5]. Важно отметить, что нейронная сеть обучается на характеристиках людей уже работающих на предприятиях, и о качестве работы которых можно судить по результатам их деятельности.

Результаты оценок выпускников как претендентов на вакантные должности и оценок качества их образования поступают в АИС «Маркетинг», где представляются наглядно в виде графических цветных карт. Работодатель визуально может определить кластер выпускников, наиболее соответствующих требованиям его запроса. Выбрав нужных, организация - работодатель может получить резюме и контактные данные интересных ему выпускников.

С помощью разработанных систем АИС «Кафедра» и АИС «Бизнес-Аналитик» была произведена оценка деятельности кафедры «Информационные системы в экономике» АлтГТУ за период 2002-2004 гг.

Результаты оценки напрямую зависят от достоверности исходных данных, поэтому к процессу сбора информации необходим тщательный и основательный подход. Сбор информации осуществлялся методистами кафедры, которые заполнили информационные карты кафедры за 2002–2004 гг.

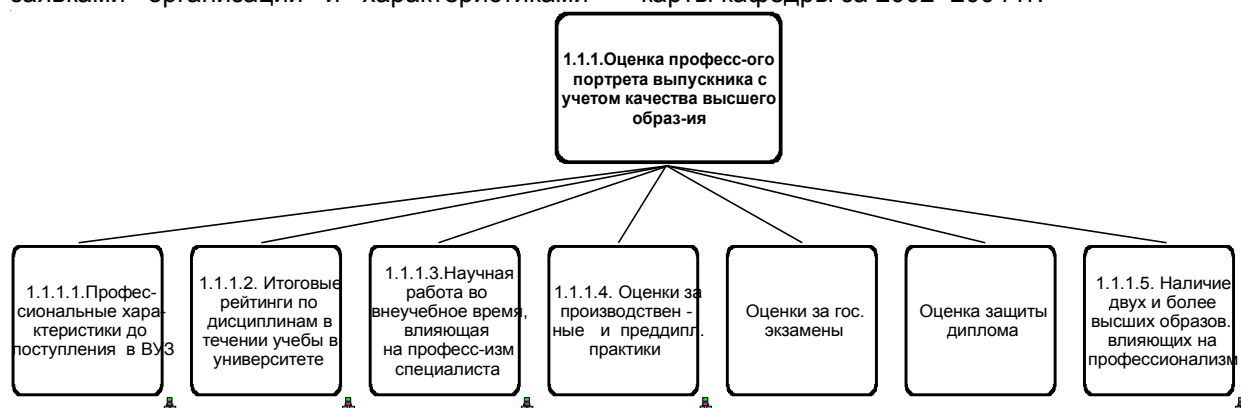


Рисунок 4 - Дерево оценки профессионального портрета выпускника с учетом качества полученного высшего образования

Анализ результатов, полученных с помощью методики, основанной на формализованных зависимостях, следует проводить в сравнении с полученными значениями за прошлые периоды или с другими кафедрами.

Результаты расчета рейтинга по основным разделам приведены в таблице 1 и рис. 6. Рейтинг рассчитывался по методике Томского политехнического университета [6]. В таблице представлены, в том числе, конечные зна-

чения показателей. Просмотрев более детально динамику показателей, можно сделать выводы относительно деятельности кафедры. В 2004 г. по сравнению с 2003 наблюдается заметное снижение активности работы кафедры. Это в первую очередь связано с низкой оценкой по разделу «Подготовка кадров». В 2003 г. состоялись защиты аспирантов и докторантов, что значительно повысило рейтинг кафедры по данному разделу. Отличительным фактом работы кафедры ИСЭ в 2004 г. является то, что она освоила два

крупных госзаказа на научные исследования, что значительно повысило ее рейтинг в разделе «Производство и апробация знаний и технологий». Но в этом же году заметно уменьшилось производство учебной литературы. Постепенное снижение интеллектуального потенциала кафедры можно объяснить ростом количества студентов, так как расчет значения по данному разделу (как и по всем остальным) производится путем деления на базу расчета (количество студентов кафедры).

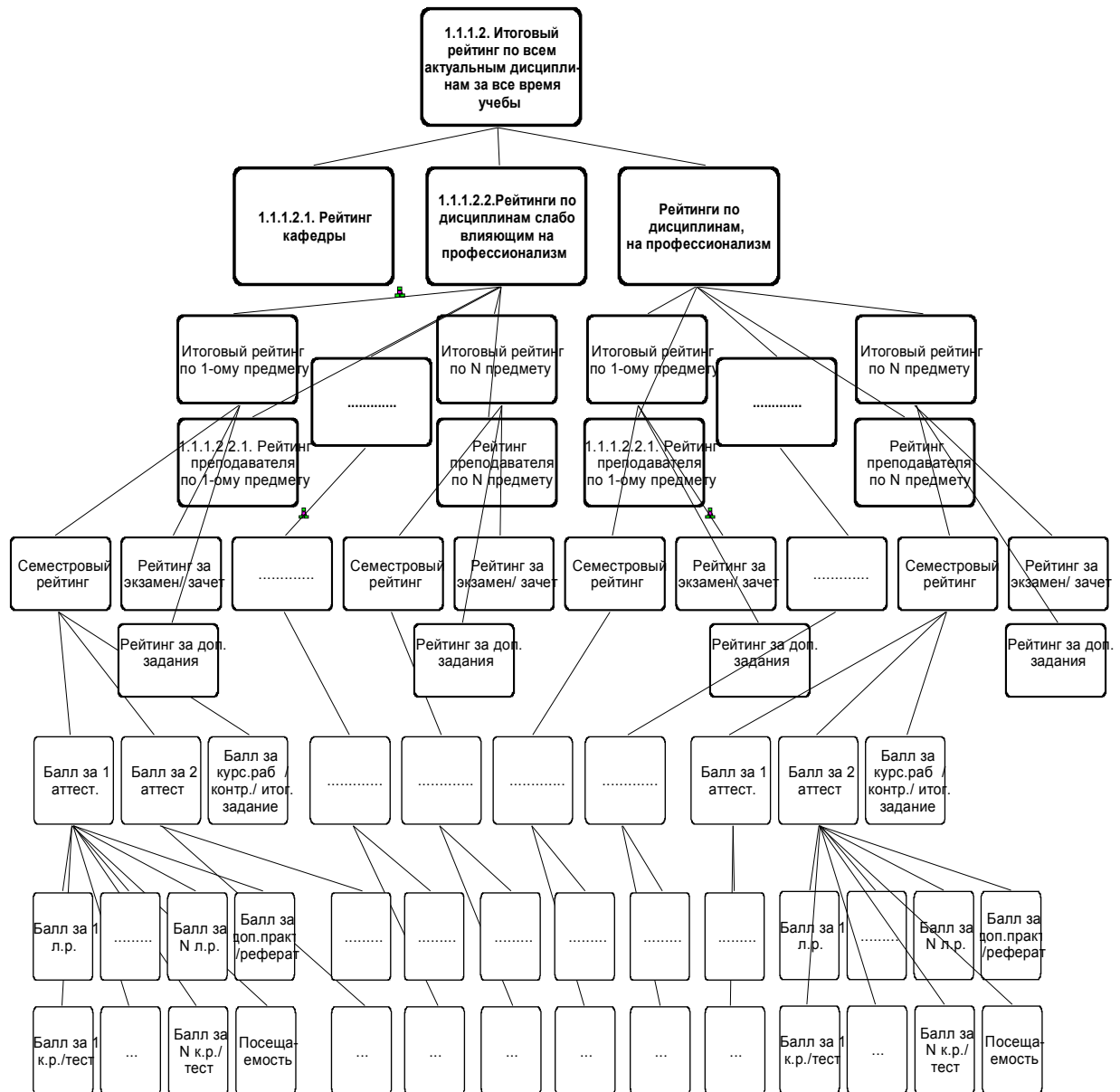


Рисунок 5 - Дерево расчета итогового рейтинга выпускника по всем актуальным для профессии дисциплинам за все время обучения в ВУЗе с учетом качества полученного высшего образования

Таким образом, можно считать, что увеличение количества студентов опережает

рост потенциала кафедры. Что является негативным фактором. Система «Бизнес-Анали-

тик» позволяет строить графики и диаграммы. На рис. 7 представлен график изменения рейтинга кафедры.

С помощью разработанной системы Отделом маркетинга производится оценка рейтинга других кафедр АлтГТУ за 2005 г.

Были проведены эксперименты интеллектуального подбора выпускников на должность социального работника, при этом учитывались только личностные характеристики, не рассматривались профессиональные. Классификация проводилась по группе признаков «Поведенческая составляющая».

Таблица 1

Результат оценки кафедры

Название показателя:	Рассчитанные значения			Приведенные значения		
	2002	2003	2004	2002	2003	2004
Оценка рейтинга кафедры	1,53	1,99	1,61	0,77	1	0,81
1 оценка потенциала	0,475	0,471	0,44	1	0,99	0,93
1.1 интеллектуальный потенциал	0,94	0,87	0,81	1	0,93	0,86
Владение иностранным языком	0	0,93	0	0	1	0
Связь с академической наукой	0,99	0,93	1,26	0,78	0,74	1
Государственное признание кадров	1,19	1,11	1,08	1	0,93	0,90
Перспективность ппс	0,4	0,19	0,18	1	0,475	0,45
Квалификация ппс	2,3	2,19	2,13	1	0,95	0,92
1.2 материальная и информационная база	39,47	52,53	50,64	0,75	1	0,96
2 оценка активности	0,25	0,48	0,33	0,53	1	0,68
2.1 подготовка кадров	0,52	0,93	0,43	0,55	1	0,46
Спортивно-массовая работа	0	0	0	0	0	0
Повышение квалификации сотрудников	0,99	1,08	0,36	0,92	1	0,33
Подготовка кадров высшей квалификации	0,2	1,3	0,18	0,15	1	0,14
Эффективность аспирантуры и докторантуры	0,2	0,93	0,18	0,21	1	0,19
Аспирантура и докторантура	4,37	4,07	4,05	1	0,93	0,93
Качество подготовки специалистов	13,22	15,93	8,74	0,83	1	0,55
Подготовка специалистов	152,23	144,96	140,4	1	0,95	0,92
2.2 производство и апробация знаний и технологий	0,32	0,73	0,81	0,39	0,90	1
Госзаказ на научные исследования	7,95	61,11	270,28	0,03	0,23	1
Конкурентность учебно-производственной деятельности	377,34	429,81	586,02	0,64	0,73	1
Научные публикации и патенты	14,12	8,33	10,09	1	0,59	0,71
Производство учебной литературы	1,09	3,06	0,18	0,36	1	0,06
Конкурентность прикладной науки	0	7,41	5,41	0	1	0,73
Госзаказ на научные исследования	7,95	61,11	270,28	0,03	0,23	1
2.3 международные связи	0,23	0,39	0,35	0,60	1	0,89
Обучение в иноязычной среде	0	0	1,8	0	0	1
Обучение и стажировка иностранных студентов и специалистов	0,4	2,22	2,88	0,14	0,77	1
Зарубежные командировки и стажировки	0,2	1,3	0	0,15	1	0
Объем научных работ по зарубежным контрактам	0	0	0	0	0	0
Научные публикации за рубежом	0,6	0,56	0	1	0,93	0

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ, МОДЕЛЕЙ И ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО КЛИРИНГА ВЫПУСКНИКОВ ВУЗОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОСЕТЕВЫХ МЕТОДОВ И ИНТЕРНЕТ – ТЕХНОЛОГИЙ

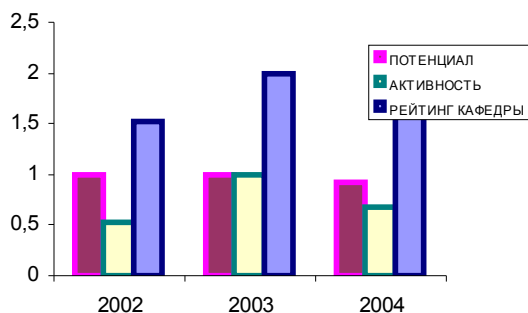


Рисунок 6 – Результаты оценки рейтинга кафедры ИСЭ

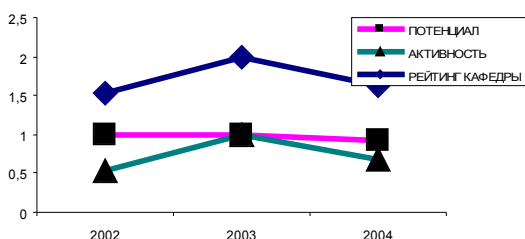


Рисунок 7 – График изменения значения рейтинга

В результате классификации получилась карта предпочтения выпускников в соответствии с заявкой работодателя – рис. 8.

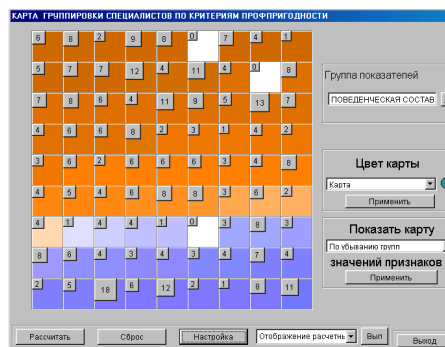


Рисунок 8 – Карта классификации специалистов по критериям профпригодности

Пользователь может настроить карту по цвету и характеру отображения. Например, цвет карты «географическая карта» будет означать, что минимальным значениям интегральной оценки соответствует темно-синий цвет (глубины), максимальным – темно-коричневый цвет (горы). Значения интегральной оценки измеряются непрерывной шкалой от 2 до 5. Значение 2 означает, что данная группа специалистов наименее подходит для профессии социальный работник, значение 5 – наиболее подходит.

По запросу пользователя можно получить отчет о группе специалистов с интегральной оценкой – рис. 9.

Оценочные показатели группы выпускников

Поведенческая составляющая			Интегральная оценка группы: 4.64								
Выпускник	Исполнительный	Трудолюбивый	Оперативный	Выс-я работ-ть	Само-критич-чен	Решителен	Увер. в себе	Само-стоят	Иници-ативн.	Спра-ведли-вый	Умеет созд. труд. ат
Андропов В.С.	4.28	2.00	5.00	5.00	5.00	5.00	2.65	2.00	5.00	5.00	5.00
Бильмесева А.А.	4.14	5.00	5.00	2.37	4.72	2.00	5.00	2.91	4.06	5.00	2.00
Барина Н.И.	5.00	5.00	5.00	2.28	5.00	5.00	5.00	2.00	2.00	5.00	3.58
Долмачева В.С.	5.00	2.00	5.00	2.00	5.00	5.00	2.00	5.00	5.00	5.00	4.76
Заздравных Ч.С.	5.00	2.00	5.00	2.63	2.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	2.00
Кузьменко В.Д.	5.00	5.00	2.00	4.77	5.00	4.02	5.00	3.64	2.00	5.00	5.00

Рисунок 9 - Оценочные показатели группы выпускников с интегральной оценкой группы

Конечной целью разработки системы профессионального клиринга является повышение эффективности управления процесса-

ми высшего образования и трудоустройства выпускников ВУЗов за счет качественной информационной поддержки.

В результате такого трудоустройства личность, предприятие, общество и государство получают максимальную пользу.

Одним из направлений развития научного исследования автора является задача прогнозирования спроса на выпускников. Задача прогнозирования спроса на выпускников является интересной и малоисследованной областью маркетинговой деятельности высшей школы. ВУЗ, обладающий сведениями о тенденциях спроса рынка труда на выпускаемых специалистов, может грамотно построить свою политику и вовремя применить какие-либо корректирующие меры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иродов М.И., Разумов С.В. Создание системы управления качеством подготовки специалистов в ВУЗе // Университетское управление: практика и анализ. - 2003. - N 2(25). - С. 90-95.
2. Афанасьева М.П., Кейман И.С., Севрук А.И. Управление качеством в образовательном учреждении. // Стандарты и мониторинг в образовании. - 1999. - №1. - С.35-38.
3. Kohonen T. "Self-organized formation of topologically correct feature maps", Biological Cybernetics, Vol. 43, 1982. - pp.59-69.
4. Горбань А.Н., Росиев Д.А. Нейронные сети на персональном компьютере. - Новосибирск: Наука, 1996. - 276 с.
5. Пятковский О.И. Интеллектуальные компоненты автоматизированных информационных систем управления предприятием. Монография.- Барнаул: Изд-во АлтГТУ. - 1999. - 351 с.
6. Положение о рейтинге учебных подразделений и специальностей Томского политехнического университета – Томск: Изд-во ТГУ, 2003.