

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 004.855 5

Левко
Сергей Владимирович

Программная поддержка принятия решения о выборе будущей профессии

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра технических наук

по специальности 1-40 80 05 Математическое и программное обеспечение
вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей

Научный руководитель
Шульдова Светлана Георгиевна
кандидат технических наук, доцент

Минск 2019

КРАТКОЕ ВВЕДЕНИЕ

Вопрос профориентации всегда являлся одним из самых важных в жизни человека. Это связано с тем, что выбор профессии по сути определяет будущую жизнь человека. Профессиональное самоопределение является частью общего процесса поиска личностью тех видов деятельности, которые наиболее полно соответствуют, с одной стороны, социальным требованиям, с другой – индивидуальным потребностям и интересам.

В Республике Беларусь определять направление профессиональной деятельности приходится делать в 9 или 11 классе. В данном возрасте личность ещё не сформирована окончательно и влияние окружающих достаточно велико. В таких обстоятельствах легко ошибиться в выборе будущей профессии.

Ещё одним фактором, который может стать причиной неверного выбора профессии является то, что за последние два десятилетия доступный для выбора набор профессий увеличился во много раз. Вместе с ростом количества доступных профессий, возрасли и требования к сотрудникам. В современном мире работодатели заинтересованы в высококвалифицированных и мотивированных работниках. Соответствовать этим критериям можно только если профессия была выбрана в соответствии с природными склонностями и увлечениями человека.

Однако, в последнее время наблюдается тенденция смены приоритетов у молодёжи. Реформы социальной и экономической жизни внесли определенные коррективы в установки молодёжи на выбор профессии. В настоящее время, по оценкам различных специалистов, одним из основных факторов выбора будущей профессиональной деятельности является критерий престижности профессии.

Для помощи в выборе профессии существует достаточно большое количество различных тестирований. Однако, для интерпретации результатов некоторых таких тестов необходимо обращаться к специалистам, либо обладать определённым образованием.

Тесты, результаты которых не нуждаются в интерпретации, чаще всего не учитывают быстроменяющиеся современные реалии или основаны на устаревших результатах исследований.

Поэтому тема создания инструмента, помогающего в выборе профессии на основе применения методов ИАД, является актуальной на сегодняшний день. Такой инструмент позволит избежать проблем классических тестов, так как его предсказания будут основаны на данных, собранных у реальных людей, при этом эти данные не будут устаревшими. Также результат выдаваемый подобным инструментом не будет нуждаться в интерпретации специалистом.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Цель и задачи исследования

Целью диссертационной работы является обоснование выбора и реализация метода интеллектуального анализа данных для программной поддержки принятия решения о выборе будущей профессии.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

а) проанализировать современное состояние проблемы выбора будущей профессии;

б) проанализировать методы и средства интеллектуального анализа данных при исследовании социальных явлений;

в) сформировать спецификацию и требования к реализации метода интеллектуального анализа данных;

г) разработать механизм применения метода интеллектуального анализа данных для программной поддержки принятия решения о выборе будущей профессии;

д) провести апробацию предложенного алгоритма, и проанализировать полученные результаты.

Объектом исследования являются проблемно ориентированные системы поддержки принятия решений.

Предметом исследования является математическое и программное обеспечение для решения задач программной поддержки принятия решения о выборе будущей профессии.

Основной *гипотезой*, положенной в основу диссертационной работы, является возможность использования методов и средств интеллектуального анализа данных для решения задачи выбора будущей профессии. Особенности процесса профессионального самоопределения и большое количество данных, собранных в результатах социальных исследований, постоянно меняющиеся тенденции в выборе профессии, а также быстро растущее количество доступных профессий делают использование методов интеллектуального анализа данных в данном вопросе наиболее приемлемым.

Связь работы с приоритетными направлениями научных исследований и запросами реального сектора экономики

Работа выполнялась в соответствии с научно-техническим заданием и планом работ кафедры «Программное обеспечение информационных технологий» по теме «Разработка моделей, методов, алгоритмов, повышающих пока-

затели проектирования, внедрения и эксплуатации программных средств для перспективных платформ обработки информации, решения интеллектуальных задач, работы с большими массивами данных и внедрение в современные обучающие комплексы» (ГБ № 16-2004, № ГР 20163588, научный руководитель НИР – Н. В. Лапицкая).

Личный вклад соискателя

Результаты, приведенные в диссертации, получены соискателем лично. Цели и задачи исследования были сформулированы совместно с научным руководителем С. Г. Шульдовой.

Опубликованность результатов диссертации

По теме диссертации опубликовано 2 печатные работы в сборниках материалов международных конференций.

Структура и объем диссертации

Диссертация состоит из общей характеристики работы, введения, четырех глав, заключения, списка использованных источников, списка публикаций автора и приложений. В первой главе представлен анализ предметной области, выявлены основные существующие проблемы в рамках тематики исследования, показаны направления их решения. Вторая глава посвящена анализу и спецификации требований к разрабатываемому алгоритму. Третья глава посвящена разработке архитектуры ПС и алгоритмов для системы программной поддержки принятия решения о выборе будущей профессии. В четвертой главе предложена практическая реализация алгоритма для системы программной поддержки принятия решения о выборе будущей профессии, представлены результаты апробации предложенного алгоритма и проведён их анализ.

Общий объём работы составляет 65 страниц, из которых основного текста – 48 страниц, 16 рисунков, 4 таблицы, 7 формул, список использованных источников из 37 наименований и 2 приложения.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Во **введении** определена область и указаны основные направления исследования, показана актуальность темы диссертационной работы, дана краткая характеристика исследуемых вопросов, обозначена практическая ценность работы.

В **первой главе** произведён анализ проблемы выбора профессии, рассмотрена одна из наиболее распространённых методика выбора профессии Е. А. Климова. Также были проанализировано применение методов интеллектуального анализа данных в исследованиях социологических явлений.

Современная обстановка на рынке труда вызывает определённые трудности при выборе профессии. Методика Климова является хорошим инструментом, помогающим людям определиться с выбором профессии без обращения к специалисту. Однако, данная методика построена на достаточно строгих правилах и не учитывает особенности постоянно развивающегося общества.

Более точные результаты предсказания профессии достигаются путём сбора и анализа информации о реальных людях, учёта их склонностей и степени удовлетворённости выбранной ими профессией. С такой задачей лучше всего справятся методы интеллектуального анализа данных. Таким образом, построение модели интеллектуального анализа данных на основе методики Е. А. Климова является оптимальным решением проблемы выбора профессии в современном мире.

Вторая глава посвящена анализу методов интеллектуального анализа данных и разработке спецификаций и требований к реализации.

В данной главе были проанализированы входные данные и описаны правила их интерпретации к виду, необходимому для модели интеллектуального анализа данных. В процессе анализа входных данных был проведён опрос среди студентов первого курса различных ВУЗов Республики Беларусь. Таким образом была получена репрезентативная выборка, которая отражает современные тенденции в выборе профессии молодёжью.

На основе результатов анализа входных данных и требований к их интерпретации был выбран метод интеллектуального анализа данных для разрабатываемого алгоритма. Выбранным методом является многослойная искусственная нейронная сеть. Были разработаны требования к нейронной сети и процессу её обучения. В качестве тренировочных данных были взяты данные, собранные в результате опроса студентов.

Третья глава посвящена разработке алгоритмов обучения и работы метода интеллектуального анализа данных для программной поддержки принятия решения о выборе будущей профессии.

Предложенные алгоритмы были разработаны на основе выдвинутых требований к входным и выходным данным, а также к процессу обучения и выполнения нейронной сети. Проблема постоянно меняющихся тенденций в процессе выбора профессии, а соответственно и постоянно обновляющихся данных о соответствии профессии определённому типу характера, была решена выбором базы данных в качестве места для хранения тренировочного набора данных. Данный подход является наиболее универсальным, так как данные, хранящиеся таким образом легко могут быть отредактированы и дополнены.

Алгоритм обучения основан на методе обратного распространения ошибки. Данный выбор был сделан на основе того, что на сегодняшний день это является наиболее эффективным методом обучения многослойной нейронной сети. Его суть заключается в передачи значения ошибки от выходного слоя к входному. Передаваемое значение прямым образом влияет на величину значения изменения весовых коэффициентов.

На основе разработанных алгоритмов была предложена архитектура программной реализации алгоритма интеллектуального анализа данных.

В четвёртой главе было произведена апробация нейронной сети для принятия решения по выбору профессии и сравнение результатов работ сети с результатами методики Е. А. Климова. Анализ показал, что предложенная нейронная сеть является более гибкой, а соответственно покрывает большее количество вариантов значимости критериев выбора профессий и увлечений людей при выборе профессии.

В процессе обучения сети были подобраны оптимальные коэффициент скорости обучения и момент. Также анализ результатов апробации выявил, что собранные в результате анкетирования данные не покрывают полный объём вариантов значений параметров входного набора, а следовательно, не позволяют провести полноценное обучение нейронной сети.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные научные результаты диссертации

В диссертации были рассмотрены и проанализированы современные тенденции и проблемы в вопросе профессионального самоопределения молодёжи. Были обозначены основные трудности, с которыми сталкиваются люди при выборе профессии в современном мире. На основе проанализированной информации были выделены основные критерии выбора профессии, а также составлена анкета и проведён опрос среди студентов первого курса высших учебных заведений Республики Беларусь. Была опрошена одна тысяча студентов, из них 48% учатся на бюджетной основе, что соответствует процентному соотношению количества студентов, учащихся на бюджетной основе, по стране. Выборка студентов содержит учащихся основных ВУЗов страны: БГУ, БГУИР, БГЭУ, БНТУ и БГТУ. Собранные данные помогли сформировать факторы, влияющие на выбор профессии.

Также были рассмотрены существующие методы по помощи в принятии решения о выборе будущей профессии, выделены их недостатки. Вместе с тем, были рассмотрены основные задачи и методы интеллектуального анализа данных. На основе этой информации были разработаны требования к алгоритму поддержки принятия решения о выборе будущей профессии, а также к входным и выходным данным алгоритма. За его основу был взят один из наиболее распространённых на данный момент методов помощи в выборе профессии и искусственная нейронная сеть.

В процессе работы над диссертацией был сформулирован алгоритм работы нейронной сети, предсказывающей оптимальную профессию для человека по его предпочтениям и склонностям. Вместе с алгоритмом работы нейронной сети был предложен алгоритм обучения. В качестве данных для обучения была использована собранная путём опроса студентов по составленной ранее анкете информация. На основе сформулированных алгоритмов была предложена архитектура для программной реализации средства поддержки принятия решения о выборе будущей профессии.

В рамках диссертации был разработан алгоритм поддержки принятия решения о выборе будущей профессии опытного образца для оценки возможности применения результатов научной работы в реальной жизни. Также было произведено апробирование предложенного алгоритма. В ходе апробации были получены результаты как работы метода Е. А. Климова, так и нейронной сети. Разница значений результатов составляет от 4% до 22%. Такие отклонения обусловлены тем, что нейронная сеть является более гибким аналогом

метода Климова. Соответственно, она способна обработать большее число вариаций ответов на поставленные в анкете вопросы.

Также анализ результатов апробации показал, что собранные данные не покрывают в полной мере варианты значений параметров выбора профессии. Такой вывод был сделан на основе результатов процесса обучения сети. Было проведено 5 попыток обучить сеть, но ни в одной из них не было достигнуто предельное значение среднеквадратичной ошибки сети равное 0,00001. Обучение нейронной сети заканчивалось на эпохе под номером 10000, так как это максимальное значение, которое было определено для используемой сети. Также была произведена попытка достичь предела ошибки путём увеличения количества эпох до 15000. Однако, предельное значение так и не было достигнуто.

Рекомендации по практическому использованию результатов

Полученные результаты формируют теоретическую и практическую базу для разработки программного обеспечения для решения задачи поддержки принятия решения о выборе будущей профессии с применением методов интеллектуального анализа данных. Они могут быть использованы для модернизации и дальнейшего развития существующих ПС.

Разработанный метод и алгоритм поддержки принятия решения о выборе будущей профессии могут применяться в средних и высших учебных заведениях для определения правильности выбора профессии человеком.

Также разработанный алгоритм необходимо дополнительно обучать в процессе использования более свежими данными, чтобы он не терял актуальности и делал предсказания на основе современной информации. Таким образом алгоритм сможет учитывать все изменения в тенденциях выбора профессии и подстраиваться под реальный мир.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

[1-А] Левко, С. В. Байесовские нейронные сети. / С. В. Левко, Р. Н. Шадраков // Информационные технологии и системы 2018 (ИТС 2018): материалы международной научной конференции – Минск, 2018 – с. 120 – 121.

[2-А] Шадраков, Р. Н. Использование нейронных сетей для поиска дорожных знаков. / Р. Н. Шадраков, С. В. Левко // Информационные технологии и системы 2018 (ИТС 2018): материалы международной научной конференции – Минск, 2018 – с. 134 – 135.