

© Т.А. Бочарова

Научная статья
УДК 378:004.94

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АППАРАТА НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ МОТИВАЦИОННОГО ПРОГНОЗА ВЫБОРА БУДУЩЕЙ ПРОФЕССИИ

Т.А. Бочарова

Бочарова Татьяна Александровна,

кандидат социологических наук, доцент кафедры математических методов защиты информации и компьютерной безопасности, Тихоокеанский государственный университет, Хабаровск, Россия.

ORCID: 0000-0003-1695-2738

kitaal@yandex.ru

Аннотация. *Количество выпускников государственных вузов, трудоустраивающихся по специальности или в смежных областях, является показателем эффективности расходования бюджетных средств, затрачиваемых на их обучение. Сложная социальная система российского рынка труда, изменяемая под влиянием множества факторов, стабильно демонстрирует высокий процент специалистов, занятых в областях, не соответствующих профилю их подготовки. Согласно данным Федеральной службы государственной статистики профессиональная деятельность практически каждого третьего молодого специалиста (31 %) не связана с полученной специальностью. Влияние на формирование профессиональной идентичности молодежи оказывают недостаточное осознание ими своих профессиональных интересов и склонностей, несоответствие между ожиданиями от будущей профессии и реальностью, профориентационная работа, направленная на выявление областей, к которым у будущего специалиста есть склонности или способности, и не учитывающая его интересов и увлечений, моральных ценностей. Таким образом, проблемы профессиональной самоидентификации российской молодежи требуют комплексного подхода к их решению. Построение модели мотивационного прогноза выбора будущей профессии, характеризующей осознанность абитуриентов на этапе поступления, с помощью аппарата нейронных сетей может помочь в установлении связей между мотивационными факторами выбора специальности и желанием профессионально реализоваться в ее предметной области. Статья посвящена решению задачи типологизации социального поведения респондентов в ситуации конкретного выбора будущей профессии. В качестве инструментального средства обработки данных использована нейронная сеть типа многослойный перцептрон с одним скрытым слоем, обученная с помощью метода обратного распространения ошибки. Решение представлено в виде средства визуализации, определяющего (формирующего прогноз) на основании имеющихся ответов на ряд вопросов результат принадлежности конкретного человека к определенной группе со значением средней погрешности 0,006. Предложенная модель может быть использована в качестве дополнительного инструмента для оценки осознанности принимаемого решения о выборе будущей профессии.*

Ключевые слова: профориентация, профессиональное самоопределение, моделирование, прогнозирование, нейронные сети, социальный прогноз, трудоустройство.

Библиографическая ссылка: Бочарова Т.А. Использование аппарата нейронных сетей для построения мотивационного прогноза выбора будущей профессии // ЦИТИСЭ. 2024. № 2. С. 506-517.

Research Full Article

UDC 378:004.94

USING NEURAL NETWORKS TO BUILD A MOTIVATIONAL FORECAST FOR THE CHOICE OF A FUTURE PROFESSION

T.A. Bocharova

Tatyana A. Bocharova,

Candidate of Sociological Sciences, Associate Professor, Department of Mathematical Methods of Information Security and Computer Security, Pacific State University, Khabarovsk, Russian Federation.

ORCID: 0000-0003-1695-2738.

kitaal@yandex.ru

Abstract. *The number of graduates of state universities who are employed in their specialty or in related fields is an indicator of the efficiency of spending budget funds spent on their training. The complex social system of the Russian labor market, changing under the influence of many factors, consistently demonstrates a high percentage of specialists employed in areas that do not correspond to the profile of their training. According to the Federal State Statistics Service, the professional activity of almost every third young specialist (31%) is not related to the specialty they received. The formation of professional identity of young people is influenced by their insufficient awareness of their professional interests and inclinations, the discrepancy between expectations from their future profession and reality, career guidance work aimed at identifying areas in which the future specialist has inclinations or abilities, and does not take into account his interests and hobbies, moral values. Thus, the problems of professional self-identification of Russian youth require an integrated approach to solving them. Building a model of motivational forecast for choosing a future profession, characterizing the awareness of applicants at the admission stage, using neural networks can help in establishing connections between the motivational factors for choosing a specialty and the desire to realize themselves professionally in its subject area. The article is devoted to solving the problem of typologizing the social behavior of respondents in the situation of a specific choice of a future profession. A neural network of the multilayer perceptron type with one hidden layer, trained using the backpropagation method, was used as a data processing tool. The solution is presented in the form of a visualization tool that determines (forms a forecast) based on the available answers to a number of questions, the result of a particular person belonging to a certain group with an average*

error value of 0.006. The proposed model can be used as an additional tool for assessing the awareness of the decision made about choosing a future profession.

Keywords: *career guidance, professional self-determination, modeling, forecasting, neural networks, social forecast, employment.*

For citation: *Bocharova T.A. Using neural networks to build a motivational forecast for the choice of a future profession. CITISE, 2024, no. 2, pp. 506-517.*

Введение.

Одним из самых ответственных, решающих и значимых периодов в жизни каждого человека является период, связанный с необходимостью профессиональной идентификации, т. е. выбора будущей профессиональной сферы деятельности. Это ответственный шаг, который требует тщательного, глубокого, внимательного самоанализа и самопознания. Процесс профессионального самоопределения часто бывает сложным, требует времени и эмоциональной вовлеченности, но он является ключом к успешной и удовлетворительной карьере, а также интересной и насыщенной профессиональной жизни. Важно еще и то, что профессиональное самоопределение не является конечной целью статичного процесса, а подразумевает постоянную динамику, развитие и рост.

Профессиональное самоопределение предполагает осознание своих интересов, ценностей, навыков и способностей, что для российской молодежи часто оказывается непосильной задачей [1, с. 101]. Продолжительное время в нашей стране решение вопроса выбора будущей профессии было обусловлено траекторией послешкольного обучения: получение среднего профессионального образования на базе 9 классов либо получение высшего образования после 11 класса. Таким образом, задача профессионального самоопределения решалась школьниками в 16 или 18 лет соответственно. Согласно новым федеральным государственным образовательным стандартам с 2020 года в связи с переходом к профильному обучению в старших классах уже на этапе выбора итоговых экзаменов за курсы основного общего образования (ОГЭ), определяющих возможность дальнейшего обучения в профильных классах, в начале 9 класса, т. е. фактически в 15 лет, школьник должен определиться с направлением своей будущей профессиональной жизни [2, с. 85]. Профильные классы подразумевают специализацию по предметам реализуемого профиля, направленную на подготовку к дальнейшему обучению в высшем учебном заведении в рамках соответствующей предметной области.

В условиях быстро меняющегося общества и рынка труда, проблема профессиональной самоидентификации становится особенно актуальной. Формирование профильных классов осуществляется с учетом потребностей рынка труда каждого региона. Профессиональная самоидентификация является важным аспектом становления личности будущего специалиста. Она определяет его отношение к выбранной профессии, принятие ее норм и ценностей, а также способность эффективно реализовать себя в ней. Однако, ошибочно считать, что главной задачей профориентации является выявление областей, к которым у будущего специалиста есть склонности или способности [3, с. 31]. Наряду с объемом знаний, уровнем подготовки и интеллектуальных возможностей немаловажную роль в процессе профессионального самоопределения играют следующие ключевые аспекты:

– осознание своих интересов и увлечений: когда человек занимается тем, что ему по-настоящему интересно, труд приносит удовлетворение, мотивацию и энергию; поэтому на этапе выбора профессиональной траектории важно выделить, что вдохновляет и увлекает, какие темы и сферы деятельности вызывают наибольший интерес;

– определение своих ценностей: ценности определяют приоритеты человека в жизни и в работе; соответствие профессиональной деятельности личностным ценностям дает уверенность, целеустремленность и удовлетворение выбором, именно поэтому перед тем, как принимать решение о будущей профессии, важно проанализировать свои ценностные установки и убедиться, что они соответствуют выбранной сфере деятельности;

– признание собственных способностей и навыков: каждый человек обладает уникальным набором способностей, которые могут быть использованы в различных профессиональных областях, поэтому важно четко определить свои сильные стороны и развивать их, но при этом быть готовым к получению новых навыков и умений, необходимых для успешной карьеры [4, с. 182].

Во многом проблемы молодых участников рынка труда обусловлены не только недостатками профориентационной работы, но и зависят от факторов, объективно не зависящих от будущих специалистов и с трудом поддающихся прогнозированию. При выборе профессии приходится учитывать не только субъективные факторы, но и объективные (рис. 1).

Исследования, проводимые с целью определения значимых аспектов и факторов, определяющих формирование профессиональной идентичности, позволили выявить ряд проблем, сопутствующих данному процессу [5, с. 16; 6, с. 58; 7, с. 25].

1. Одной из основных проблем профессиональной самоидентификации российской молодежи является недостаточное осознание ими своих профессиональных интересов и склонностей. Многие абитуриенты выбирают профессию, основываясь на внешних факторах, таких как престиж, финансовое обеспечение или мнение родителей, без учета своих внутренних потребностей и способностей. Это приводит к разочарованию в выбранной специальности и снижению мотивации к обучению.

2. Другой проблемой является несоответствие между ожиданиями от будущей профессии и реальностью. Часто выпускники сталкиваются с трудностями в адаптации к новым условиям работы, несоответствием между теоретическими знаниями и практическими навыками, а также с недостаточным вниманием со стороны работодателей к молодым специалистам.

3. Недостаточная поддержка профессиональной самоидентификации в высших образовательных учреждениях представляет собой не менее важную проблему. Учебные планы и стандарты ориентированы на передачу знаний и навыков, уделяя недостаточное внимание индивидуальным запросам и трансформации профессиональных интересов студентов в период нескольких лет обучения.



Рисунок 1 – Факторы, влияющие на профессиональное самоопределение

Следующим этапом в профессиональной жизни каждого выпускника, существенное влияние на успешность которого непосредственно оказывают потребность и желание работать по полученной специальности, становится реализация себя как профессионала и специалиста в определенной области. Однако, российский рынок труда, представляющий собой сложную социальную систему, подверженную изменениям под влиянием множества факторов, стабильно демонстрирует наличие парадоксального показателя, а именно высокий процент специалистов, занятых в областях, не соответствующих профилю их подготовки. Перед государством возникает проблема, порождаемая несоответствием между количеством мест на определенные специальности в вузах, числом выпускников по ним и нехваткой специалистов в этих областях, т.е. увеличение первых двух показателей часто не приводит к снижению последнего.

Таким образом, проблемы профессиональной самоидентификации российской молодежи требуют комплексного подхода к их решению. Необходимо углубить поиск взаимосвязей и закономерностей между мотивационными факторами при выборе будущей профессии, проводить диагностику профессиональных интересов и склонностей обучающихся на ранних этапах обучения. Результаты исследования, проведенного в 2023 году среди студентов Тихоокеанского государственного университета, показали, что только 39 % из числа его участников планируют в дальнейшем работать по специальности, остальные респонденты – а это 61 % от общего количества принявших участие в опросе – не планируют после окончания учебы работать по специальности либо не определились, т.е. сомневаются на данном этапе.

С развитием технологий и доступом к большим объемам данных возникают новые возможности для принятия решений в области профориентации. Одним из таких инновационных методов является использование аппарата нейронных сетей для построения мотивационного прогноза выбора будущей профессии [8, с. 520]. Нейронные сети способны обрабатывать и анализировать большое количество информации, выявлять скрытые закономерности и делать прогнозы. Использование нейронных сетей в контексте выбора профессии позволяет учесть не только предпочтения и интересы, но также учитывать личные характеристики, способности и потенциал человека. Это позволяет более точно оценить возможности и перспективы в различных областях деятельности, помогая принять осознанное решение о выборе будущей профессии. Такой подход может быть особенно полезным для молодежи, студентов и школьников, которые сталкиваются с необходимостью определить свое будущее направление в образовании и карьере.

Целью исследования является построение модели мотивационного прогноза выбора будущей профессии, характеризующей осознанность выбора направления обучения абитуриентов на этапе поступления, с помощью аппарата нейронных сетей на основе определения закономерностей между определяющими этот выбор факторами, а также определение связи между мотивационными факторами выбора направления обучения и желанием профессионально реализоваться в выбранной области.

Результаты мотивационного прогноза позволят на основе набора входных данных, включающих сведения о мотивах выбора специальности, способах получения информации о ней, критериях выбора вуза, влиянии результатов ЕГЭ на выбор направления обучения определять с высокой точностью профессиональную уверенность испытуемого, заключающуюся в корреляции введенных данных с его желанием в дальнейшем работать по специальности. Для абитуриентов понимание собственных мотивов на этапе профессионального самоопределения крайне необходимо для принятия взвешенного и обдуманного решения в перспективе дальнейшего трудоустройства [9, с. 289].

Профессионально ориентированные абитуриенты за время обучения с большей вероятностью попадут в число выпускников, имеющих стремление работать в области полученной специальности и ориентированных на реализацию своих профессиональных навыков, что, в свою очередь, способствует повышению их уровня на рынке труда. Для учебного заведения информация, характеризующая степень уверенности абитуриента, а в дальнейшем студента, в выбранной профессии, позволит корректировать профориентационную работу на всех этапах обучения таким образом, чтобы максимизировать количество своих выпускников, трудоустраивающихся по специальности или в смежных областях.

Методология исследования.

Апробация процедуры построения модели мотивационного прогноза выбора будущей профессии с использованием аппарата нейронных сетей была осуществлена на основе данных социологического исследования, проведенного в 2023 году среди студентов Института социально-политических технологий и коммуникаций и Юридического института Тихоокеанского государственного университета. В опросе приняли участие обучающиеся 1 курса (всего 163 человека) по направлениям бакалавриата «Зарубежное регионоведение» (ЗР), «Журналистика» (Ж), «Социальная работа» (СР), «Реклама и связи с общественностью» (РСО), «Сервис» (СКС), «Юриспруденция» (Ю) и специалитета «Правовое обеспечение национальной безопасности» (ПОНБ). Традиционно эти специальности являются востребованными среди абитуриентов, что соответственно способствует росту числа выпускников, но при этом увеличивает «спрос» на наиболее профессионально ориентированных среди них, наблюдающийся как в бюджетных, так и в коммерческих организациях [10, с. 187].

Задачу исследования можно сформулировать следующим образом: провести типологизацию социального поведения респондентов в ситуации конкретного выбора будущей профессии. Решение задачи сводится к решению задачи прогнозирования: на основании имеющихся ответов на ряд вопросов определить (спрогнозировать) результат принадлежности конкретного человека к определенной группе:

1. планирует работать по специальности;
2. не планирует работать по специальности;
3. сомневается / не определился

Построенная модель должна соответствовать следующим критериям:

- модель должна обладать способностью экстраполяции, т.е. давать точный прогноз для данных, отличающихся от обучающей выборки;
- время построения прогноза (время работы сети) должно быть минимальным для удобства практического применения.

В качестве программного инструментария был выбран программный пакет Deductor. Инструментальное средство решения задачи – двухслойная нейронная сеть (многослойный персептрон). В теории нейронных сетей доказано, что задача любой сложности может быть решена с помощью двухслойной нейронной сети (теорема Хехт-Нильсена). Без скрытых слоев сеть не в состоянии выполнить нелинейную классификацию, поэтому для сети backpropagation наличие одного скрытого слоя обязательно, при этом выбор единственного слоя в большинстве случаев является лучшим вариантом. Увеличение числа скрытых слоев ускоряет работу нейронной сети, в итоге обученная сеть практически точно соответствует обучающей выборке. Однако это может привести к эффекту переобучения.

Количество примеров в обучающей выборке должно быть на порядок больше количества связей между нейронами, это надо учитывать при выборе количества нейронов. Слишком большое количество нейронов также может привести к эффекту переобучения. От количества обучающих примеров зависит степень описания обучающей выборкой исследуемой функции. Чем больше количество обучающих образцов, тем эффективней

обучение сети. Идеальным можно считать обучение, при котором сеть без ошибок повторяет обучающую выборку и не дает сбоев в работе. На практике же допускается, чтобы ошибка не превышала заданной точности [11, с. 56].

С целью упрощения описываемой процедуры количество входных переменных было сокращено до семи основных, отобранных по результатам проведенного корреляционного анализа. Для получения более точного результата и построения обоснованного прогноза целесообразно использовать большее число входных данных. Для представления описываемой модели исходные данные были представлены в виде следующей структуры:

- элемент – единичная часть системы (результаты опроса каждого участника);
- система – множество всех элементов;
- вектор – набор характеристик, соответствующих каждому элементу.

Каждый элемент представлен семимерным вектором $X = \{x_i\}$, $i = 1, 2, \dots, 7$. Множество всех векторов описывают систему в табличной форме. Признаковые характеристики векторов: x_1 – «пол», значения: 1 – мужской; 2 – женский; x_2 – «направление обучения», значения: 1 – ЗР; 2 – Ж, 3 – СР; 4 – РСО; 5 – СКС; 6 – Ю, 7 – ПОНБ; x_3 – «мотив выбора специальности», значения: 1 – результаты экзаменов; 2 – совет родителей (значимых взрослых); 3 – наличие бюджетного места; 4 – уровень заработной платы специалистов данного направления; 5 – престижность; 6 – доступность (простота поступления); x_4 – «уровень знаний / результаты экзаменов», значения: 1 – выбор специальности до сдачи ЕГЭ; 2 – выбор специальности после сдачи ЕГЭ; x_5 – «источник получения информации о специальности», значения: 1 – самостоятельно; 2 – при посещении дней открытых дверей в вузах (онлайн или оффлайн); 3 – при посещении специальных мероприятий в школе; 4 – от родителей (значимых взрослых); 5 – другое; x_6 – «мотивационный фактор выбора ВУЗа», значения: 1 – престижность ВУЗа; 2 – удобство расположения; 3 – наличие интересующей специальности; 4 – мнение близких, родителей, друзей; 5 – стоимость обучения; 6 – количество бюджетных мест; 7 – организация учебного и внеучебного процесса; x_7 – «планы на трудоустройство по специальности», значения: 1 – планирую работать по специальности; 2 – не планирую работать по специальности; 3 – пока не определился / затрудняюсь ответить. В поставленной задаче в качестве выходного параметра был выбран X_7 – планы на трудоустройство по специальности. Все остальные – входные.

Система описана в виде табличной базы данных, состоящей из 163 элементов: строки представляют собой записи, состоящие из значений координат векторов (характеристик элементов); столбцы являются полями, содержащими фактически наименования признаков характеристик векторов (рис. 2). Для удобства работы в пакете Deductor значения всех нечисловых характеристик представлены в виде номинальных переменных [12, с. 53].

| № элемента / вектора | Пол | Направление обучения | Мотив выбора специальности | Уровень знаний / результаты экзаменов | Источник получения информации о специальности | Мотивационный фактор выбора ВУЗа | Планы на трудоустройство по специальности |
|----------------------|-------|----------------------|----------------------------|---------------------------------------|---|----------------------------------|---|
| | X_1 | X_2 | X_3 | X_4 | X_5 | X_6 | X_7 |
| 1 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| 4 | 1 | 4 | 4 | 1 | 1 | 7 | 1 |
| 5 | 1 | 7 | 6 | 2 | 1 | 5 | 1 |
| 6 | 1 | 7 | 2 | 2 | 1 | 3 | 1 |
| 7 | 2 | 3 | 5 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| 8 | 2 | 5 | 5 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| 9 | 2 | 3 | 5 | 2 | 1 | 5 | 1 |
| 10 | 2 | 6 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 |

Рисунок 2 – Система элементов (фрагмент)

После загрузки исходных данных в пять этапов была сконструирована и обучена нейронная сеть выбранной структуры – многослойный персептрон с одним скрытым слоем, обученный с помощью метода обратного распространения ошибки:

- 1) настройка значений полей (x_1 — x_5 – входные, x_7 – выходное);
- 2) настройка обучающей выборки (95 % – обучающее множество, 5 % – тестовое);
- 3) настройка нейросети (количество скрытых слоев – 1, число нейронов в скрытых слоях – 10, активационная функция – сигмоида со значением крутизны равным единице);
- 4) обучение нейросети (алгоритм обучения – метод обратного распространения ошибки, скорость обучения – 0,1; инерционная составляющая – 0,9);
- 5) настройка параметров останковки обучения (значение ошибки $\delta < 0,05$).

Полученные результаты.

В результате обучения были получены следующие показатели: время обучения – 1 м 23 с; количество итераций (эпох) – 10000; максимальная ошибка – 0,08; средняя ошибка – 0,006; распознано – 99,88 % обучающих примеров. Зависимость результатов обучения от размеров обучающей выборки представлена в таблице 1.

Таблица 1

Результаты обучения

| Объем обучающей выборки | Показатели обучения | | | |
|-------------------------|---------------------|---------------------|----------------|-------------------------|
| | Время обучения | Максимальная ошибка | Средняя ошибка | % распознанных примеров |
| 450 | 18 с | 0,17 | 0,0060 | 96,48 |
| 800 | 29 с | 0,16 | 0,0058 | 96,83 |
| 1450 | 56 с | 0,10 | 0,0056 | 96,8 |
| 2600 | 1 м 06 с | 0,07 | 0,0062 | 98,42 |
| 3260 | 1 м 23 с | 0,08 | 0,0060 | 99,88 |

Таким образом, для поставленной задачи оптимальным размером обучающей выборки с учетом времени обучения и значением получаемой средней ошибки является объем равный 3260 примерам (95 % от тестового множества, равного 163 элемента). Результаты обучения нейронной сети на тестовом множестве с указанием прогнозируемого результата (поле x_7_OUT) и значением полученной ошибки (поле x_7_ERR) представлены на рисунке 3.

| x1 | x2 | x3 | x4 | x5 | x6 | x7 | x7_OUT | x7_ERR |
|----|----|----|----|----|----|----|---------|-----------|
| 2 | 2 | 5 | 2 | 1 | 5 | 1 | 1,00594 | 0,000088 |
| 2 | 2 | 5 | 2 | 1 | 5 | 1 | 1,00594 | 0,000088 |
| 2 | 2 | 5 | 2 | 1 | 5 | 1 | 1,00594 | 0,000088 |
| 2 | 2 | 5 | 2 | 1 | 5 | 1 | 1,00594 | 0,000088 |
| 2 | 2 | 5 | 2 | 1 | 5 | 1 | 1,00594 | 0,000088 |
| 2 | 2 | 5 | 2 | 1 | 5 | 1 | 1,00594 | 0,000088 |
| 2 | 2 | 5 | 2 | 1 | 5 | 1 | 1,00594 | 0,000088 |
| 2 | 4 | 1 | 2 | 5 | 5 | 2 | 1,98844 | 0,0000334 |
| 2 | 4 | 1 | 2 | 5 | 5 | 2 | 1,98844 | 0,0000334 |
| 2 | 4 | 1 | 2 | 5 | 5 | 2 | 1,98844 | 0,0000334 |
| 2 | 4 | 1 | 2 | 5 | 5 | 2 | 1,98844 | 0,0000334 |
| 2 | 4 | 1 | 2 | 5 | 5 | 2 | 1,98844 | 0,0000334 |
| 2 | 4 | 1 | 2 | 5 | 5 | 2 | 1,98844 | 0,0000334 |
| 2 | 4 | 1 | 2 | 5 | 5 | 2 | 1,98844 | 0,0000334 |
| 2 | 4 | 1 | 2 | 5 | 5 | 2 | 1,98844 | 0,0000334 |
| 2 | 4 | 1 | 2 | 5 | 5 | 2 | 1,98844 | 0,0000334 |

Рисунок 3 – Результаты обучения на тестовом множестве

Осуществить проверку работу обученной нейронной сети можно с помощью инструмента визуализации «Что-если»: после ввода значений входных параметров, соответствующих ответам на вопросы 1–6 сеть выдает прогноз ответа на вопрос 7 (рис. 4).

| Поле | Значение |
|-----------------|------------------|
| Входные | |
| 9.0 x1 | 1 |
| 9.0 x2 | 1 |
| 9.0 x3 | 1 |
| 9.0 x4 | 2 |
| 9.0 x5 | 1 |
| 9.0 x6 | 4 |
| Выходные | |
| 9.0 x7 | 2,99959398396556 |

Рисунок 4 – Проверка обученной НС

Например, для испытуемого мужского пола, обучающегося по направлению «Зарубежное регионоведение», определившегося со специальностью после оглашения результатов экзаменов (ЕГЭ), самостоятельно получившего информацию о специальности и при выборе вуза ориентировавшегося на мнение близких, друзей и родителей, нейронная сеть построила прогноз, что на данный момент он не уверен в своем будущем трудоустройстве по специальности. Погрешность прогноза составляет 0,0005.

Для сравнения, те же данные были подвергнуты интеллектуальному анализу средствами MS Excel (инструмент «Заполнение по примеру», основанный на алгоритме логистической регрессии). При этом неправильно были распознаны 8 из 163 примеров обучающей выборки, т.е. погрешность данного метода составила 4,9 %. Таким образом, очевидно, что современные методы машинного обучения и анализа данных могут значительно улучшить точность и надежность таких прогнозов.

Заключение.

Эффективность расходования бюджетных средств на обучение в государственных вузах зависит от количества выпускников, трудоустраивающихся по специальности или в смежных областях [13, с. 62]. Однако, даже по самым популярным среди абитуриентов направлениям обучения, доля молодых участников рынка, профессиональная трудовая траектория которых связана с полученной специальностью, составляет не более 86 % [14, с. 174]. Среди проблем, обуславливающих такую ситуацию, исследователи отмечают в том числе и низкий уровень профориентации среди будущих студентов. Довольно часто абитуриентами предпочтение отдается тому направлению, которое соответствует набранным баллам и гарантирует поступление на бюджет [15, с. 166]. Как следствие, незаинтересованность в выбранной специальности, слабая мотивация и обучение «ради корочки». Использование нейронных сетей на этапе выбора профессии позволит делать более точные и качественные прогнозы на основе мотивационных данных. Нейронные сети способны выявлять скрытые связи и устанавливать соответствие между профессиональными интересами школьников и определенными профессиями. Таким образом, использование

аппарата нейронных сетей для построения мотивационного прогноза выбора будущей профессии является эффективным, современным и необходимым подходом.

Список источников:

1. Шафранов-Куцев Г.Ф., Гуляева Л.В. Профессиональное самоопределение как ведущий фактор развития конкурентоориентированности и конкурентоспособности старшеклассников // Интеграция образования. 2019. Т. 23, № 1(94). С. 100–118. DOI: [10.15507/1991-9468.094.023.201901.100-118](https://doi.org/10.15507/1991-9468.094.023.201901.100-118)
2. Бочарова Т.А. Проблемы преемственности профильного обучения в школе и вузе // ЦИТИСЭ. 2023. № 3(37). С. 80–92. DOI: [10.15350/2409-7616.2023.3.07](https://doi.org/10.15350/2409-7616.2023.3.07)
3. Козырева П.М., Смирнов А.И. Особенности и тенденции профессиональной самоидентификации в постсоветской России // Социологический журнал. 2021. Т. 27, № 1. С. 28–51. DOI: [10.19181/socjour.2021.27.1.7843](https://doi.org/10.19181/socjour.2021.27.1.7843)
4. Голубова В.М., Батчаева Ф.М. Социально-психологические аспекты профессионального самоопределения в современном обществе // Материалы IV Ежегодных международных научно-практических чтений Ставропольского института кооперации (филиала) БУКЭП: Сборник IV международных конференций профессорско-преподавательского состава и аспирантов Ставропольского института кооперации (филиала) БУКЭП. - Ставрополь: Фабула, 2018. - С. 182–183. URL: <https://www.elibrary.ru/vkihqm>
5. Иванова Н.Л. Профессиональная идентичность студентов магистрантов: проблемы формирования // Психология обучения. 2015. № 12. С. 16–27. URL: <https://www.elibrary.ru/uymmqz>
6. Савинова А.В. Проблемы формирования профессиональной идентичности выпускников технических вузов // Вузовская наука в современных условиях: сборник материалов 53-й научно-технической конференции. - Ульяновск: Ульяновский государственный технический университет, 2019. - С. 57–61. URL: <https://www.elibrary.ru/msxepk>
7. Селиванова С.С. Формирование профессиональной идентичности студентов в вузе: социологический анализ // Теория и практика общественного развития. 2020. № 12 (154). С. 25–28. DOI: [10.24158/tipor.2020.12.3](https://doi.org/10.24158/tipor.2020.12.3)
8. Малахов В.В., Смышляева Л.Г., Мелентьева А.Н. Использование больших данных в практиках профориентации школьников на медицинскую профессию // Перспективы науки и образования. 2023. № 6(66). С. 516–531. URL: <https://www.elibrary.ru/chlcqe>
9. Шобонов Н.А., Булаева М.Н., Зиновьева С.А. Искусственный интеллект в образовании // Проблемы современного педагогического образования. 2023. № 79-4. С. 288–290. URL: <https://www.elibrary.ru/iprjag>
10. Марон А.И. На выпускников каких направлений подготовки имеется наибольший спрос на рынке труда в регионах России // Сборник тезисов по итогам Профессорского форума 2019 «Наука. Образование. Регионы». Том 2. - Москва: Российское профессорское собрание, 2019. - С. 186–187. URL: <https://www.elibrary.ru/vonhrg>
11. Бочарова Т.А. Автоматизация и интеллектуальный анализ данных социологических исследований. - Хабаровск: Тихоокеанский государственный университет, 2021. 78 с. URL: <https://www.elibrary.ru/xswcsa>
12. Ткаченко А.Л., Лыгин И.А., Кузнецова В.И. Анализ и рекомендации по выбору аналитической платформы // Заметки ученого. 2021. № 7-1. С. 51–54. URL: <https://www.elibrary.ru/seekwj>
13. Леонидова Г.В. Риски и возможности трудоустройства не по специальности (на материалах регионального мониторинга) // Проблемы развития территории. 2023. Т. 27. № 3. С. 61–78. URL: <https://www.elibrary.ru/ocgryz>

14. Фаттахов А.Д. Проблемы трудоустройства обучающихся по специальности // Наука, студенчество, образование: актуальные вопросы современных исследований: сборник статей Международной научно-практической конференции. - Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2022. - С. 174-176. URL: <https://www.elibrary.ru/ozqlrk>

15. Макаров К.Н., Скорина Т.А., Кисова А.Е. Проблемы трудоустройства по специальности по окончании обучения // Ключевые позиции и точки развития экономики и промышленности: наука и практика: Материалы Международной научно-практической конференции. - Липецк: Липецкий государственный технический университет, 2021. - С. 165–167. URL: <https://www.elibrary.ru/psidpj>

References:

1. Shafranov-Kutsev G.F., Gulyaeva L.V. Professional self-determination as a leading factor in the development of competitive orientation and competitiveness of high school students. *Integration of Education*, 2019, vol. 23, no. 1(94), pp. 100–118. (In Russian). DOI: [10.15507/1991-9468.094.023.201901.100-118](https://doi.org/10.15507/1991-9468.094.023.201901.100-118)

2. Bocharova T.A. Problems of continuity of specialized education at school and university. *CITISE*, 2023, no. 3(37), pp. 80–92. (In Russian). DOI: [10.15350/2409-7616.2023.3.07](https://doi.org/10.15350/2409-7616.2023.3.07)

3. Kozyreva P. M., Smirnov A. I. Features and trends of professional self-identification in post-Soviet Russia. *Sociological Journal*, 2021, vol. 27, no. 1, pp. 28–51. (In Russian). DOI: [10.19181/socjour.2021.27.1.7843](https://doi.org/10.19181/socjour.2021.27.1.7843)

4. Golubova V.M., Batchaeva F.M. *Social and psychological aspects of professional self-determination in modern society*. Proc. Int. Symp. «Socio-psychological aspects of professional self-determination in modern society». Stavropol, Fabula Publ., 2018, pp. 182–183. (In Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/vkihqm>

5. Ivanova N.L. Professional identity of undergraduate students: problems of formation. *Psychology of education*, 2015, no. 12, pp. 16-27. (In Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/uymmqz>

6. Savinova A.V. *Problems of forming the professional identity of graduates of technical universities*. Proc. Int. Symp. «University science in modern conditions». Ulyanovsk, Ulyanovsk State Technical University Publ., 2019, pp. 57–61. (In Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/msxepk>

7. Selivanova S.S. Formation of professional identity of students at a university: sociological analysis. *Theory and practice of social development*, 2020, no. 12 (154), pp. 25-28. DOI: [10.24158/tipor.2020.12.3](https://doi.org/10.24158/tipor.2020.12.3)

8. Malakhov V.V., Smyshlyaeva L.G., Melentyeva A.N. Using big data in career guidance practices for schoolchildren for the medical profession. *Perspectives of Science and Education*, 2023, no. 6(66), pp. 516–531. (In Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/chlcqe>

9. Shobonov N.A., Bulaeva M.N., Zinovyeva S.A. Artificial intelligence in education. *Problems of modern pedagogical education*, 2023, no. 79-4, pp. 288–290. (In Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/iprjag>

10. Maron A.I. *For graduates of which areas of training there is the greatest demand in the labor market in the regions of Russia*. Proc. Int. Symp. «Science. Education. Regions». Moscow, Russian professorial meeting Publ., 2019, pp. 186–187. (In Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/vonhrg>

11. Bocharova T.A. *Automation and intellectual analysis of sociological research data*. Khabarovsk, Pacific State University Publ., 2021. 78 p. URL: <https://www.elibrary.ru/xswcsa>

12. Tkachenko A.L., Lygin I.A., Kuznetsova V.I. Analysis and recommendations for choosing an analytical platform. *Notes of a scientist*, 2021, no. 7-1, pp. 51–54. (In Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/seekwj>

13. Leonidova G.V. Risks and opportunities for employment outside of one's specialty (Based on regional monitoring materials). *Problems of territorial development*, 2023, vol. 27, no. 3, pp. 61–78. (In Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/ocgryz>
14. Fattakhov A.D. Problems of employment of students in the specialty. *Science, students, education: current issues of modern research*, Penza, Science and Enlightenment Publ., 2022, pp. 174–176. (In Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/ozqlrk>
15. Makarov K.N., Skorina T.A., Kisova A.E. *Problems of employment in the specialty after graduation*. Proc. Int. Symp. «Key positions and points of development of the economy and industry: science and practice». Lipetsk, Lipetsk State Technical University Publ., 2021, pp. 165–167. (In Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/psidpj>

Submitted: 27 May 2024

Accepted: 26 June 2024

Published: 27 June 2024

