

О проектных решениях цифрового инструментария профориентации по определению востребованности направлений подготовки на основе анализа описаний вакансий

М.Е. Диков, С.Н. Широбокова

*Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ)
имени М.И. Платова, Новочеркасск*

Аннотация: В статье рассмотрена практическая часть варианта реализации задачи определения актуальности направлений подготовки, на примере направления «Прикладная информатика», возможных профессий и компаний для трудоустройства выпускников с помощью сопоставления получаемых в рамках обучения навыков и требований рынка труда. Результаты практической апробации формализованной модели будут использоваться в составе модуля цифрового инструментария дистанционной профориентации.

Ключевые слова: запросы к сервисам, вакансии, востребованность направлений подготовки, профориентация, цифровизация профориентационной деятельности, сервисы поиска вакансий.

С каждым годом цифровизация все больше проникает в различные сферы жизнедеятельности человека, одна из которых – профориентация [1]. Существует ряд проблем, связанных с профориентационной деятельностью, которые могут быть эффективно решены с помощью цифровых инструментов, например, помощь и поддержка принятия решений молодого поколения в процессе профессионального самоопределения [2], способ представления и визуализации результатов диагностического исследования профессионального типа личности [3], новые подходы к цифровой профориентации [4,5], управление формированием индивидуальной образовательной траектории [6,7], поддержка принятия решения при организации трудоустройства выпускников на основе оценки профессиональных навыков студентов [8] и множество других задач.

Ранее была предложена формализованная модель [9,10], которая представлена в табл. 1 и отражает взаимосвязи между образовательными программами и рынком труда, т.е. вакансиями. Модель разработана для оценки актуальности и востребованности направления подготовки,

реализуемого в учебном заведении, получения актуальных сведений по возможным сферам трудоустройства и требуемым навыкам, необходимым соискателю работы.

Таблица № 1

Описание компонентов модели

Наименование	Описание
Множество вакансий a -го сервиса	$Vacancies^a = \{vacancy_i^a\}, i = \overline{1, I^a}, a = \overline{1, b}$, где I^a – общее количество вакансий на a -м сервисе, b – общее количество сервисов
Множество всех вакансий со всех сервисов	$Vacancies = \bigcup_{a=1}^b Vacancies^a$
Модель вакансии	$vacancy_i = \langle Id_i, SId_i, URL_i, Nm_i, SMin_i, SMax_i, SC_i, Cmp_i, EMP_i, AKS_i, Reg_i, Lat_i, Lng_i \rangle$, где Id_i – уникальный идентификатор вакансии, SId_i – уникальный идентификатор сервиса, URL_i – ссылка вакансии на сервисе, Nm_i – наименование вакансии (профессии), $SMin_i$ – минимальная заработная плата, $SMax_i$ – максимальная заработная плата, SC_i – график работы для данной вакансии (вахтовый метод, гибкий график, сменный график и т.д.), Cmp_i – информация о компании, которая предоставляет вакансию, EMP_i – занятость для данной вакансии (полная, удаленная и т.д.), AKS_i – множество ключевых навыков для данной вакансии, Reg_i – регион данной вакансии, Lat_i – широта данной вакансии, Lng_i – долгота данной вакансии
Множество направлений подготовки	$Directions = \{direction_j\}, j = \overline{1, J}$, где J – общее количество направлений подготовки
Модель направления подготовки	$direction_j = \langle Id_j, CId_j, NmD_j, UL_j, AKS_j, APP_j \rangle$, где Id_j – уникальный идентификатор направления подготовки, CId_j – код направления подготовки, NmD_j – наименование направления подготовки, UL_j – степень образования, AKS_j – множество ключевых навыков, которые можно освоить, обучаясь на данном направлении, APP_j – множество наименований потенциальных профессий, $APP_j = \{Nm_l\}, l = \overline{1, L^j}, APP_j \subset Professions$.
Множество наименований всех профессий	$Professions = \{Nm_k\}, k = \overline{1, K}$, где K – общее количество наименований профессий
Множество регионов	$Regions = \{region_r\}, r = \overline{1, R}$
Модель региона	$region_r = \langle Id_r, NmR_r \rangle$, где Id_r – уникальный идентификатор региона, NmR_r – наименование региона, R – количество регионов, вакансии которых представлены на сервисах

Задачу анализа распределения востребованности по регионам рассмотрим на примере направления подготовки «Прикладная информатика»:

$direction_1 = \langle 1, 09.03.03, \text{Прикладная информатика, бакалавр, } AKS_1, APP_1 \rangle$.

В качестве множества ключевых навыков AKS_1 был использован следующий тестовый набор:

$AKS_1 = \{Python, JavaScript, Git, SQL, ООП, Java, PostgreSQL, C\#, MySQL, PHP, C++, IC \text{ программирование, Разработка Android, MS SQL, IC: Предприятие } 8\}$.

В качестве множества наименований потенциальных профессий для $direction_1$ будем использовать следующий начальный тестовый набор:

$APP_1 = \{\text{Программист IC, Программист C++}, \text{Программист C\#}, \text{Программист Java}, \text{Программист Python}, \text{Программист PHP}, \text{Инженер-программист}\}$.

Множество вакансий в регионах для работы соискателя с компетенциями и навыками, приобретенными в рамках обучения на вышеуказанном направлении подготовки:

$$Vacancies^1 = \{vacancy_p^1\}, p = \overline{1, P^1},$$

где P^1 – общее количество вакансий, соответствующих условию:

$$(Nm_p^1 \in APP^1) \vee (AKS_p^1 \cap AKS^1 \neq \emptyset).$$

Вакансии, имеющие отношения к r -му региону, обозначим, как подмножество:

$$Vacancies_r^1 = \{vacancy_{rt}^1\}, t = \overline{1, T^{r1}},$$

где T^{r1} – общее количество вакансий в регионе $region_r$ по направлению подготовки $direction^1$, у которых:

$$Reg_{rt}^1 = region_r.$$

На рис. 1 представлены регионы из множества $Regions$ и суммарное количество вакансий в каждом регионе T^{r1} . Информация о вакансиях получена по данным сервиса *hh.ru* с помощью интерфейса взаимодействия приложений (*Application programming interface – API*). С учетом количественных и частотных ограничений на однотипные запросы по ключевым словам и регионам загружено общее количество вакансий с заданными поисковыми условиями: $|Vacancies^1| = 19\,310$.

Таблица № 2

Средняя зарплата по регионам по вакансиям, соответствующим
направлению подготовки «Прикладная информатика»

Регион	Средняя зарплата, руб.	Регион	Средняя зарплата, руб.	Регион	Средняя зарплата, руб.
Москва	170641,96	Мурманская область	103303,57	Астраханская область	83463,64
Псковская область	167590,91	Сахалинская область	103285,71	Липецкая область	83217,26
Ярославская область	147780,00	Пермский край	102312,15	Вологодская область	81766,67
Калининградская область	141955,13	Краснодарский край	102262,89	Удмуртская Республика	81685,19
Санкт-Петербург	139603,30	Тульская область	102190,34	Алтайский край	81277,48
Новосибирская область	138598,43	Ульяновская область	100720,08	Иркутская область	80574,40
Республика Дагестан	138333,33	Республика Карелия	99250,00	Кировская область	78083,33
Новгородская область	135200,00	Владимирская область	98960,63	Хабаровский край	77682,11
Воронежская область	134607,20	Калужская область	98024,55	Кемеровская область	77560,68
Республика Татарстан	134199,07	Магаданская область	96666,67	Ставропольский край	76152,51
Белгородская область	130870,52	Архангельская область	95683,33	Тамбовская область	75612,12
Томская область	127784,03	Республика Северная Осетия-Алания	95000,00	Забайкальский край	75095,24
Нижегородская область	124414,67	Республика Башкортостан	94637,88	Чувашская Республика	74870,67
Свердловская область	120509,75	Республика Крым	94488,64	Ленинградская область	72421,25
Тверская область	118020,48	Ивановская область	93495,14	Курская область	72272,73
Ростовская область	112239,39	Камчатский край	93333,33	Республика Саха (Якутия)	71100,00
Рязанская область	111964,91	Красноярский край	92057,65	Ямало-Ненецкий АО	70000,00
Московская область	110657,57	Омская область	90575,29	Ханты-Мансийский АО - Югра	69500,00
Костромская область	110444,06	Пензенская область	90387,32	Республика Бурятия	63016,67
Республика Мордовия	108958,33	Волгоградская область	89001,78	Амурская область	60125,00
Самарская область	108832,69	Оренбургская область	88243,26	Орловская область	57583,33
Республика Марий Эл	106826,92	Саратовская область	86565,85	Республика Коми	46666,67
Курганская область	106187,50	Смоленская область	85625,00	Республика Хакасия	45312,80
Приморский край	105508,41	Челябинская область	85210,94	Республика Адыгея	41250,00
Тюменская область	104829,68	Брянская область	83700,00	Кабардино-Балкарская республика	29583,33

Перечень элементов итогового множества APP^1 и количество вакансий, у которых $Nm_p^1 = Nm_l^1 \in APP^1$, представлены в табл. 3.

Таблица № 3

Перечень наиболее популярных профессий для направления подготовки
«Прикладная информатика»

Профессия	Кол-во вакансий	Профессия	Кол-во вакансий
Программист 1С	1231	Аналитик	48
Java-разработчик	435	Web-программист	46
Frontend-разработчик	258	Системный администратор Linux	44
Инженер-программист	231	Бизнес-аналитик	41
Разработчик Python	196	Full-stack разработчик	24
Системный администратор	167	Системный аналитик DWH	23
PHP-разработчик	160	Программист SQL	23
Аналитик данных	149	Администратор баз данных	23
Системный аналитик	147	Senior системный разработчик (python, Linux)	23
Android разработчик	135	Разработчик ETL	21
Программист C++	128	Golang разработчик	17
DevOps инженер	125	Технический писатель	16
Оператор 1С	114	Разработчик баз данных	16
Программист	106	Программист Delphi	16
HTML-верстальщик	21	Аналитик SQL	16
Разработчик MS SQL	20	Senior iOS Developer	16
UX-дизайнер	19	Специалист технической поддержки	15
Разработчик Oracle	18	Инженер-программист БРЭА БПЛА	15
Разработчик SQL	17	iOS Разработчик	15
Инженер-программист микроконтроллеров	17	Разработчик RPA	12
Аналитик 1С	17	Разработчик PL/SQL	12
Web-разработчик	86	Разработчик DWH	11
Разработчик C#	85	Разработчик PostgreSQL	10
Backend разработчик	83	Flutter разработчик	9
Консультант 1С	54	Unity разработчик	7

В табл. 4 приведен список наименований компаний, которые предоставляют вакансии на рынке труда, соответствующие направлению подготовки $direction^1$. Перечень компаний представлен в порядке убывания количества предоставляемых вакансий на сервисе *hh.ru*.

Таблица № 4

Перечень компаний, предлагающих вакансии, соответствующие направлению подготовки «Прикладная информатика»

Компания	Кол-во вакансий	Компания	Кол-во вакансий	Компания	Кол-во вакансий
СБЕР	588	Ахених (ранее Accenture)	47	Нэти	27
Тинькофф	241	ЛАНИТ	45	Employcity	27
Иннотех, Группа компаний	241	Спортмастер	44	4people	27
VK	148	2ГИС	44	Эр-1	26
Лига Цифровой Экономики	125	Ситек	43	T1 Консалтинг	26
Ozon	125	Тензор	42	Слата	26
Яндекс	115	СимбирСофт	42	МойОфис	26
Совкомбанк Технологии	102	АйСи Сервис	41	ДОМ.РФ	26
Газпром нефть	102	Ибс Инфинисофт	39	Группа компаний Астра	26
МТС	99	Гринатом	37	Банк Открытие	26
Bell Integrator	98	БФТ-Холдинг	36	YADRO	26
МАГНИТ, Розничная сеть	82	Алабуга, ОЭЗ ППТ	36	WILDBERRIES	26
Лаборатория Касперского	75	Специальный Технологический Центр	35	Ventra	26
Билайн	74	РОСБАНК	35	Неофлекс	25
Контур	73	1С	35	Банк Хоум Кредит	25
Газпромбанк	67	Ростелеком	34	Diasoft	25
ИнфоТеКС	66	Lesta Games	34	НПЦ ЭЛВИС	24
IBS	65	Ростелеком Информационные Технологии	33	ИЦ АЙ-ТЕКО	24
Банк ВТБ (ПАО)	63	МегаФон	32	АЙТИ.СПЕЙС	24
Первый Бит	61	Центральный банк Российской Федерации	31	АВИТО ТЕХ	24
Промсвязьбанк	54	Softline	31	Центр финансовых технологий	23
Positive Technologies	50	МФК Саммит	30	Центр Орбита	22
Foundarium	50	Альфа-Банк	30	Сеть Партнерств	22
Aston	48	SberTech	30	Московский Кредитный Банк	22
РСХБ-Интех	47	Maxim technology	30	SoftGamings	22
ИК СИБИНТЕК	47	Центр Высоких Технологий	27	AppCake	22

Эффективная профориентация оказывает влияние на общее качество жизни общества, за счет правильного и эффективного выбора профессиональной деятельности с учетом уникальных особенностей, интересов и предрасположенностей каждого человека. Практическая апробация формализованной модели будет использована далее при разработке компонент сервиса цифровой профориентации, который будет направлен на повышение осведомленности о состоянии сферы деятельности на рынке труда и снижение рисков ошибочного выбора профессиональной траектории.

Литература

1. Дочкин С. А., Кузнецова И. Ю. Цифровая трансформация профессиональной ориентации и профессионального самоопределения молодежи // Профессиональное образование в России и за рубежом, 2020, №3(39). С.27-35.
2. Сахарова В. И. Формирование профессионального самоопределения обучающихся в процессе профориентации // Профессиональное образование в России и за рубежом, 2020, №3(39). С.113-119.
3. Громова Е.М., Беркутова Д.И., Горшкова Т.А. Цифровые сервисы профориентации: возможности и риски // Профессиональное образование в России и за рубежом, 2021, №4(44). С.128-136.
4. Товбис Е.М., Лис Е.В. Разработка виртуального инструмента профессиональной ориентации учащихся // Современные наукоемкие технологии. 2016, № 3, Ч.2. С. 284-288. URL: top-technologies.ru/ru/article/view?id=35735.
5. Conț M., Ciupe A., Orza B., Coșuț I. and Nițu G. Career Counseling Chatbot using Microsoft Bot Frameworks1, 2022 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), 2022. Pp. 1387-1392, doi: 10.1109/EDUCON52537.2022.9766485.

6. Atienza J. R. D., Hernandez R. M., Castillo R. L., De Jesus N. M. and Buenas L. J. E. A Deep Neural Network in a Web-based Career Track Recommender System for Lower Secondary Education, 2022 2nd Asian Conference on Innovation in Technology (ASIANCON), 2022, pp. 1-6, doi: 10.1109/ASIANCON55314.2022.9908965.

7. Qamhie M., Sammaneh H. and Demaidi M. N. PCRS: Personalized Career-Path Recommender System for Engineering Students, in IEEE Access, vol. 8. Pp. 214039-214049, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3040338.

8. Ткаченко А.Л. Поддержка принятия решений в информационно-аналитической системе при организации образовательного процесса вуза: дис. ... канд. техн. наук: 2.3.1. Омск, 2022. 147 с.

9. Диков М.Е., Широбокова С.Н. О варианте формализации задачи определения востребованности направлений подготовки и возможных сфер трудоустройства выпускников на основе семантического анализа описаний вакансий // Инженерный вестник Дона, 2022, №5. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n5y2022/7631.

10. Широбокова С.Н., Диков М.Е. О варианте формализации задачи анализа востребованности перспективных технологий на рынке труда // Информационные технологии в науке и образовании: материалы Междунар. молодеж. науч.-практ. конф., г. Новочеркасск, 18-19 июня. 2022г., Новочеркасск: ООО «Лик», 2022. С. 137-140.

References

1. Dochkin S. A., Kuznetsova I. Yu. Professional'noe obrazovanie v Rossii i za rubezhom, 2020, №3 (39). Pp.27-35.

2. Sakharova V. I. Professional'noe obrazovanie v Rossii i za rubezhom, 2020, №3 (39). Pp.113-119.

3. Gromova E.M., Berkutova D.I., Gorshkova T.A. Professional'noe obrazovanie v Rossii i za rubezhom, 2021, №4 (44). Pp.128-136.

4. Tovbis E.M., Lis E.V. *Sovremennye naukoemkie tekhnologii*. 2016, № 3, Vol.2. Pp. 284-288. URL: top-technologies.ru/ru/article/view?id=35735.
5. Atienza J. R. D., Hernandez R. M., Castillo R. L., De Jesus N. M. and Buenas L. J. E. A Deep Neural Network in a Web-based Career Track Recommender System for Lower Secondary Education, 2022 2nd Asian Conference on Innovation in Technology (ASIANCON), 2022. Pp. 1-6, doi: 10.1109/ASIANCON55314.2022.9908965.
6. Qamhieh M., Sammaneh H. and Demaidi M. N. PCRS: Personalized Career-Path Recommender System for Engineering Students, in *IEEE Access*, vol. 8, pp. 214039-214049, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3040338.
7. Conț M., Ciupe A., Orza B., Coșuț I. and Nițu G. Career Counseling Chatbot using Microsoft Bot Frameworks1, 2022 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), 2022. Pp. 1387-1392, doi: 10.1109/EDUCON52537.2022.9766485.
8. Tkachenko A.L. *Podderzhka prinyatiya reshenij v informacionno-analiticheskoj sisteme pri organizacii obrazovatel'nogo processa vuza [Decision-making support in the information and analytical system for the organization of the educational process of the university]: dis. ... candidate of technical sciences: 2.3.1. Omsk, 2022. 147 p.*
9. Dikov M.E., Shirobokova S.N. *Inzhenernyj vestnik Dona*, 2022, №5. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n5y2022/7631.
10. Shirobokova S.N., Dikov M.E. *Informacionnye tekhnologii v nauke i obrazovanii: materialy Mezhdunarodnoj molodyozhnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, Novoчеркассk, 18-19 june 2022, Novoчеркассk: Lik, 2022. Pp. 137-140.*