

Щицелов Анатолий Вячеславович

студент

ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»

г. Ханты-Мансийск, ХМАО – Югра

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ ЗАНЯТОГО НАСЕЛЕНИЯ В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: в данной статье представлена задача по прогнозированию требуемого числа занятого населения по специальностям на период в 5 лет. Как инструмент для прогнозирования выступает нейронная сеть.

Ключевые слова: прогноз, нейронные сети, численность занятых, ВЭД.

Введение

Одной из основных задач при планировании программы социально-экономического развития региона РФ является задача по прогнозированию численности занятых по видам экономической деятельности. Чаще всего решения данной задачи требуется для таких сфер деятельности как рынок труда и система профессионального образования. При этом чаще всего прогноз строится на период до 6 лет. Существует много способов по решению данной задачи [2; 6], но в связи с бурным развитием систем искусственного интеллекта, все чаще применяются для прогнозирования искусственные нейронные сети [4].

Описание задачи

Используя временной ряд, описывающий численность занятых по видам экономической деятельности за прошедший промежуток времени, требуется сделать прогноз численности занятых по видам экономической деятельности на пять лет вперёд.

В качестве исходных данных, используется численность занятых по видам экономической деятельности Кемеровской области, представленные в табл. 1.

Таблица 1

Численность занятого населения Кемеровской области с 2005 по 2014 год

ВЭД ГОД	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
---------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Сельское хозяйство и охота	59,9	58,2	55,2	52,8	50,7	49,2	48,4	46,4	45,7	43,0
Добыча полезных ископаемых	146,8	139,6	134	130,5	120,4	132,5	134,1	136,7	134,6	125,6
Обрабатывающие производства	207,7	201,1	196,1	190,2	173	177,9	181,3	176,1	170,6	163,5
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	54	54,1	55,9	55,2	54,8	52,0	52,5	52,3	52,1	51,6
Строительство	70,9	76,6	86	87,2	77,9	75,9	80,7	81,5	79,8	75,1
Оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования	191,8	202,7	211,4	213,8	208,3	206,5	203,1	207,5	210,6	215,6
Гостиницы и рестораны	25,1	27,1	27,6	27,9	24,7	21,8	24,2	25,6	26,0	24,9
Транспорт и связь	120,3	118,4	121,4	123	122,5	117,2	117,7	118,7	118,8	118,2
Финансовая деятельность	12,9	14,4	17,1	18,2	17,5	17,6	17,8	18,9	20,1	19,8
Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг	73,7	80,5	84,9	91	99	101,8	111,6	118,2	121,8	118,2
Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное страхование	69,1	69,7	68,9	69,3	70,1	76,3	70,1	68,1	67,3	68,1
Образование	122	120	117,1	112,9	106	105,2	105,3	103,1	103,0	102,9
Здравоохранение и предоставление социальных услуг	100,1	101,4	101,4	100,7	100,3	100,6	99,2	97,8	97,3	96,9
Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг	47,7	48,8	49,9	51,1	54,5	53,6	54,6	54,0	55,1	54,1

Прогнозирование численности занятых с использованием нейронных сетей

Для прогнозирования численности занятых, будут использоваться нейронные сети [1; 7], в качестве способа обучения и формирования архитектуры нейронной сети, используется подход, описанный в [3; 5]. Результат прогнозирования представлен в таблице 2.

Таблица 2

Прогноз занятого населения Кемеровской области с 2015 по 2019 год

ВЭД\ГОД	2015	2016	2017	2018	2019	Рост
Сельское хозяйство и охота	42,14	41,30	40,47	41,28	40,87	-5%
Добыча полезных ископаемых	126,86	124,32	125,56	125,56	128,07	2%
Обрабатывающие производства	163,50	165,14	163,48	163,48	161,85	-1%
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	51,60	52,63	53,68	54,22	55,31	7%
Строительство	75,10	73,60	72,86	71,40	71,40	-5%
Оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования	219,91	224,31	228,80	233,37	233,37	8%
Гостиницы и рестораны	24,65	24,65	25,14	24,64	24,39	-2%
Транспорт и связь	119,38	119,38	121,77	124,21	124,21	5%
Финансовая деятельность	19,40	19,60	19,79	19,60	19,60	-1%
Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг	117,02	114,68	115,82	114,67	112,37	-5%
Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное страхование	66,74	65,40	66,06	65,40	66,05	-3%
Образование	104,96	102,86	101,83	100,81	101,82	-1%
Здравоохранение и предоставление социальных услуг	94,96	94,01	94,95	95,90	97,82	1%
Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг	54,64	54,09	55,18	54,62	54,08	0%

Заключение

Исходя из таблицы 2 можно сделать вывод о росте численности занятых в таких сферах как: добыча полезных ископаемых, производство и распределение электроэнергии, газа и воды, оптовая и розничная торговля и так далее. В таких областях как: операции с недвижимым имуществом, сельское хозяйство и охота, строительство, и так далее произойдет сокращения в среднем на 3%.

Список литературы

1. Татьянкин В.М. Прогнозирование популяции императорских пингвинов при помощи однослойной нейронной сети [Текст] / В.М. Татьянкин, И.С. Дюбко, В.Ю. Петроченко // Приоритетные направления развития науки и образования: Материалы VII Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 4 дек. 2015 г.) / Редкол.: О.Н. Широков [и др.]. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2015. – №4 (7). – С. 205–207.
2. Татьянкин В.М. Определение оптимальных коэффициентов в экспоненциальной модели численности популяции [Текст] / В.М. Татьянкин // Актуальные направления научных исследований: от теории к практике: Материалы IX Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 9 сент. 2016 г.) / Редкол.: О.Н. Широков [и др.]. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2016. – №3 (9). – С. 118–120.
3. Татьянкин В.М. Алгоритм формирования оптимальной архитектуры многослойной нейронной сети [Текст] / В.М. Татьянкин // Новое слово в науке: перспективы развития: Материалы II Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 30 дек. 2014 г.) / Редкол.: О.Н. Широков [и др.]. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2014. – С. 187–188.
4. Татьянкин В.М. Использование многослойных нейронных сетей в прогнозирование временных рядов [Текст] / В.М. Татьянкин // Приоритетные направления развития науки и образования: Материалы III Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 4 дек. 2014 г.) / Редкол.: О.Н. Широков [и др.]. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2014. – С. 195–197.
5. Татьянкин В.М. Модифицированный алгоритм обратного распространения ошибки [Текст] / В.М. Татьянкин // Приоритетные направления развития науки и образования: Материалы III Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 04 дек. 2014 г.) / Редкол.: О.Н. Широков [и др.]. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2014. – №3 (3). – С. 197–198.
6. Татьянкин В.М. Прогноз кадровой потребности ХМАО – Югры в 2020 году по уровням образования и специальностям [Текст] / В.М. Татьянкин // Новое слово в науке: перспективы развития: Материалы II Междунар. науч.-

практ. конф. (Чебоксары, 30 дек. 2014 г.) / Редкол.: О.Н. Широков [и др.]. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2014. – №2 (2). – С. 192–195.

7. Косыгин А.Н. Пример прогнозирования временных рядов с помощью многослойной нейронной сети [Текст] / А.Н. Косыгин, В.М. Татьянкин // Приоритетные направления развития науки и образования: Материалы VII Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 4 дек. 2015 г.) / Редкол.: О.Н. Широков [и др.]. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2015. – №4 (7). – С. 187–189.