

**Якимчук Александр Васильевич**

студент

ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»

г. Ханты-Мансийск, ХМАО – Югра

**СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ ЗАНЯТОГО НАСЕЛЕНИЯ  
НА ПРИМЕРЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Аннотация:* в данной статье рассматривается задача по прогнозированию необходимого количества специалистов для удовлетворения потребностей рынка труда Иркутской области. Прогнозирование ведётся с использованием нейронных сетей. Интервал для прогнозирования составляет 5 лет.

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

*Введение*

Планируя программы социально-экономического развития региона, необходимо решить одну из первостепенных задач – прогнозирование численности занятых по видам экономической деятельности. Решение данной задачи является наиболее актуальным для таких сфер деятельности, как рынок труда и система профессионального образования. В то же время особый интерес представляет собой краткосрочное и среднесрочное прогнозирование, (на период до 6 лет). В настоящее время выделяют различные способы прогнозирования численности занятых по видам экономической деятельности [2; 6]. Благодаря развитию направления искусственного интеллекта, всё чаще используют нейронные сети для проведения прогнозирования [4].

*Описание задачи*

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

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

Таблица 1

Численность занятого населения Иркутской области с 2005 по 2014 год

ВЭД ГОД	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Сельское хозяйство и охота	134,5	120,1	116,2	113,4	98,7	108,6	105,5	103,2	99,8	99,0
Добыча полезных ископаемых	20,4	19,5	19,5	20,4	20,2	21,3	24,1	25,4	26,4	27,4
Обрабатывающие производства	172,1	167,2	162,1	157,7	156	156,8	152,3	150,2	147,1	140,2
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	35,5	37	37,8	38,5	38,9	38,8	39,6	39,6	39,1	40,3
Строительство	62,5	63,2	74,2	87,9	81,5	80,8	81,6	93,0	94,0	95,9
Оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования	174,8	173,8	174,6	178,8	192,3	187,8	186,2	191,6	194,8	199,1
Гостиницы и рестораны	19,8	20,2	19,8	21,2	20,1	16,4	16,4	16,9	19,7	20,2
Транспорт и связь	114,9	119,2	119,1	117,2	108,3	106,1	104,9	103,9	102,3	102,7
Финансовая деятельность	13,4	13,6	14,7	15,1	14,5	14,2	15,2	15,3	16,3	16,5
Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг	74,3	72,5	75,1	80,7	81,5	80,3	80,1	85,3	87,3	89,4
Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное страхование	61,3	68,3	70,1	73,2	76,2	76,4	74,3	73,3	72,1	73,2
Образование	126,9	126,9	126,1	124,9	124	119,9	115,1	113,2	110,6	110,2
Здравоохранение и предоставление социальных услуг	83,2	85,5	88,4	85,4	85,6	84,3	83,1	82,1	81,8	80,1
Предоставление прочих коммунальных, социальных и	42,1	40,7	40,7	44,2	40,4	43,8	41,1	40,2	39,4	32,5

персональных услуг									
--------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

*Прогнозирование численности занятых с использованием нейронных сетей*

Для прогнозирования численности занятых будут использованы 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 Иркутской области с 2015 по 2019 гг.

ВЭД ГОД	2015	2016	2017	2018	2019	Рост
Сельское хозяйство и охота	99,00	98,01	99,97	99,97	100,97	2%
Добыча полезных ископаемых	27,13	26,58	26,05	26,31	26,84	-2%
Обрабатывающие производства	140,20	138,80	138,80	137,41	134,66	-4%
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	41,11	41,11	41,52	41,52	42,35	5%
Строительство	94,94	94,94	93,04	92,11	93,95	-2%
Оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования	201,09	201,09	201,09	203,10	201,07	1%
Гостиницы и рестораны	19,80	20,19	20,60	20,80	21,22	5%
Транспорт и связь	104,75	106,85	104,71	105,76	107,87	5%
Финансовая деятельность	16,83	17,17	16,82	16,82	16,82	2%
Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг	89,40	88,51	90,28	92,08	91,16	2%
Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное страхование	73,93	72,45	71,73	71,73	72,45	-1%
Образование	110,20	110,20	109,10	106,92	104,78	-5%
Здравоохранение и предоставление социальных услуг	80,10	81,70	83,34	82,50	80,85	1%
Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг	33,15	33,81	33,81	33,81	33,81	4%

*Заключение*

В результате анализа таблицы 2 можно сделать вывод о том, что в таких видах экономической деятельности, как добыча полезных ископаемых, операции с недвижимым имуществом, оптовая и розничная торговля произойдет

наиболее значительный рост численности занятых. В то же время будет сокращение численности занятых до 3% в таких видах экономической деятельности, как транспорт и связь, производство и распределение электроэнергии, газа и воды.

### ***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.