



Научная статья

УДК 378

DOI: 10.24412/2072-9014-2025-474-66-78

ФОРМИРОВАНИЕ НАВЫКОВ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МЕДИЦИНСКИХ ДАННЫХ НА БАЗЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА У СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКИХ ВУЗОВ

*Евгений Игоревич Горюшкин^{1, a} ✉,
Татьяна Витальевна Иванова^{2, b},
Андрей Викторович Цуканов^{3, c}*

^{1, 3} Курский государственный медицинский университет,
Курск, Россия

² Российский государственный геологоразведочный университет
им. Серго Орджоникидзе,
Старый Оскол, Россия

^a gorushkinei@kursksmu.net ✉, <https://orcid.org/0009-0003-4841-064X>

^b tanya.031@mail.ru

^c cukanovav@kursksmu.net, <https://orcid.org/0000-0001-7578-6835>

Аннотация. Статья посвящена разработке поэтапного подхода к формированию у студентов медицинских вузов навыков статистической обработки данных на базе технологии искусственного интеллекта (ИИ). Приводятся примеры программ и описываются методические особенности этапов работы в статистических пакетах на основе ИИ с учетом уровня знаний теории искусственных нейронных сетей.

Ключевые слова: искусственный интеллект; искусственная нейронная сеть; медицинские данные; информационные технологии; статистика.

Для цитирования: Горюшкин Е. И. Формирование навыков статистической обработки медицинских данных на базе искусственного интеллекта у студентов медицинских вузов / Е. И. Горюшкин, Т. В. Иванова, А. В. Цуканов // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2025. № 4 (74). С. 66–78. <https://doi.org/10.24412/2072-9014-2025-474-66-78>

Original article

UDC 378

DOI: 10.24412/2072-9014-2025-474-66-78

DEVELOPING STATISTICAL DATA PROCESSING SKILLS IN MEDICAL STUDENTS USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Evgeny I. Goryushkin^{1, a} ✉,

Tatyana V. Ivanova^{2, b},

Andrey V. Tsukanov^{3, c}

^{1, 3} Kursk State Medical University,
Kursk, Russia

² Sergo Ordzhonikidze Russian State Geological
Prospecting University,
Stary Oskol, Russia

^a goryushkinei@kursksmu.net ✉, <https://orcid.org/0009-0003-4841-064X>

^b tanya.031@mail.ru

^c cukanovav@kursksmu.net, <https://orcid.org/0000-0001-7578-6835>

Abstract. This article explores the development of a step-by-step approach to developing statistical data processing skills in medical students using artificial intelligence (AI) technology. Examples of programs are given and methodological features of work stages in statistical packages based on artificial intelligence are described, taking into account the level of knowledge of the theory of artificial neural networks.

Keywords: artificial intelligence; artificial neural network; medical data; information technology; statistics.

For citation: Goryushkin E. I. Developing statistical data processing skills in medical students using artificial intelligence / E. I. Goryushkin, T. V. Ivanova, A. V. Tsukanov // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2025. № 4 (74). P. 66–78. <https://doi.org/10.24412/2072-9014-2025-474-66-78>

Введение

Образовательный процесс тесно связан с технологическим развитием общества. Интенсивное внедрение современных информационных технологий позволяет разнообразить его с точки зрения применения технических средств или сделать более точечным (адресным)

в результате индивидуальной траектории обучения. Одной из последних и активно развивающихся технологий современного общества является ИИ. Его применение разнопланово — от выполнения рутинной аналитической работы до ассистирования при проведении операций. С каждым годом растет его роль в образовании.

Отдельно следует отметить внедрение в образовательный процесс дисциплины, связанной с ИИ, в не технических вузах. Внедрение готовых продуктов на базе ИИ для решения профессиональных задач требует соответствующей подготовки специалистов, что неоднократно было отражено в различных нормативных документах Российской Федерации¹. Многие научные журналы требуют от исследователей проводить обработку данных с применением технологии ИИ.

Образование и здравоохранение — сферы деятельности, предоставляющие огромный пласт цифровой информации, обработку и аналитику которой возможно осуществлять с помощью технологии ИИ. Как показал анализ медицинских статей, многие авторы в своих исследованиях применяют ИИ для статистической обработки данных.

Интерес к теме применения ИИ в образовании и медицине неуклонно растет. Подтверждением этого являются работы отечественных и зарубежных авторов, а также разработки в сфере здравоохранения с применением ИИ. Вопросам методологии внедрения ИИ в образование посвящены работы П. В. Сысоева [1], Е. С. Гриневой [2] и их соавторов. Интегрирование ИИ в образовательный процесс медицинских вузов рассматривает Е. И. Горюшкин [3]. Методы прогнозирования и моделирования в медицине изучают Е. И. Горюшкин, И. С. Иванов, В. С. Переверзев и другие авторы [4; 5]. Применению чат-ботов в медицине посвящена работа Е. И. Аксеновой, Е. И. Медведевой, С. В. Крошила [6]. Этическими аспектами применения ИИ в процессе образования занимались Д. Коттон, П. Коттон, Дж. Шипвей [7]. Об использовании ИИ в студенческих работах рассуждают П. В. Сысоев и М. Н. Евстигнеев [8]. Использованию чата GPT научными работниками посвящена работа М. Osata и др. [9]. Также изучаются вопросы по применению нейросетей в медицине².

С одной стороны, генеративный ИИ позволяет облегчить работу студенту или исследователю, с другой — те факты и результаты, которые он предоставляет, необходимо проверять, особенно если это касается статистической обработки данных (например, медицинских). Для будущих врачей становится

¹ Перечень поручений по итогам конференции по искусственному интеллекту // Гарант. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400065194/> (дата обращения: 18.09.2025); Электронный ресурс, посвященный национальной стратегии развития искусственного интеллекта на период до 2030 г. // Искусственный интеллект Российской Федерации: официальный сайт. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_335184/1f32224a00901db9cf44793e9a5e35567a4212c7/ (дата обращения: 18.09.2025).

² Электронный ресурс, посвященный применению ИИ в здравоохранении. URL: <https://sbermed.ai/> (дата обращения: 18.09.2025).

необходимым не просто изучать математическую статистику в вузе, но и уметь анализировать данные на основе ИИ с применением соответствующего программного обеспечения. Часто медики в исследованиях задаются такими вопросами, как: успешность прогноза лечения; подтверждение диагноза более опытным экспертом; корректность компоновки группы (например, признаков) и т. д. Все это способны решать статистические программы и пакеты на основе ИИ.

Согласно различным рейтингам статистических программ MS Excel (Microsoft Office), SPSS Statistics (IBM) и Statistica (Statsoft) включаются в первые 10 позиций по проведению статистических исследований. Таким образом, для более эффективного использования статистического анализа медицинских данных на основе ИИ необходимо знакомить студентов-медиков с практикой применения соответствующего программного обеспечения (ПО) и, как следствие, — формировать навыки применения ПО на основе ИИ для статистической обработки данных.

Методы исследования

Статья основывается на обобщении опыта применения ИИ в образовании и медицине. Проанализирован опыт статистической обработки больших массивов медицинских данных в различных программах. В качестве одного из методов интеллектуального анализа медицинских данных выбраны искусственные нейронные сети (ИНС). Они позволяют не только быстро обработать большой массив данных, но и решить сложные задачи, с которыми невозможно справиться, применяя традиционные алгоритмы. Процесс обучения навыкам обработки данных с применением ИИ необходимо проводить на обезличенных медицинских данных.

Таким образом, необходимо сформировать у студентов медицинских вузов устойчивые навыки статистического анализа медицинских данных на базе ИИ с целью дальнейшей интеграции полученных знаний на практике в будущей профессиональной деятельности.

Результаты исследования

ИНС представляет собой математическую модель, построенную из связанных между собой искусственных нейронов по образу и подобию человеческих. Прежде чем применять ИНС, ее необходимо обучить на заранее известных выборках (вводные данные — результат). Одними из основных видов задач, связанных с решением ИНС, являются: классификация, аппроксимация, прогнозирование, кластеризация, оптимизация.

Для будущих медицинских работников наибольший интерес представляют прогнозирование и кластеризация. Прогнозирование — это способность ИНС

на основе имеющихся данных и накопленного опыта предвидеть результат в следующий момент времени (например, прогноз успешности лечения пациентов). Кластеризация — это определение группы данных (не имеющих первоначальных признаков) с последующим распределением по группам (например, анализ рентгеновских снимков для выявления патологий).

Для статистической обработки обезличенных медицинских данных с помощью ИИ была рассмотрена выборка из 941 пациента с 30 факторами. Основной целью исследования является возможность прогнозирования диагноза возникновения грыжи, а также анализ наиболее влияющих на это факторов с помощью ИНС в статистических программах и пакетах.

На первом этапе студентам-медикам необходимо подготовить базу данных, включающих исследуемые признаки. На сегодняшний день ИИ способен самостоятельно проанализировать предоставляемую базу данных и привести к общему (требуемому) виду для дальнейшего статистического исследования. Однако такой функционал представлен далеко не во всех статистических приложениях, и корректность данных, измененных с помощью ИИ, все равно необходимо проверить. В нашем случае среди факторов можно выделить следующие: пол, возраст, рецидив, тяжелый труд, запоры, индекс массы тела, наличие грыжи у родственников, наличие грыжи в анамнезе, курение, поляризация, age reader и др. (всего 30). Так как универсальным редактором электронных таблиц является MS Excel, то первоначальная база данных была подготовлена с его применением и имела следующий вид (рис. 1).

На втором этапе осуществляется выбор приложения (пакета) для статистического анализа медицинских данных с помощью ИИ. В нашем случае выбор обусловлен основной и дополнительной целью исследования. Начнем с Neural Excel.

Neural Excel представляет собой аналитическую надстройку MS Excel (см. рис. 2), работающую с нейронными сетями. Ценным свойством является свободное распространение. После скачивания программа подключается как надстройка (библиотека) и предоставляет возможности по созданию многослойной нейронной сети с целью прогнозирования, без обладания глубоких знаний в теории ИНС. Ограничена одним алгоритмом обучения ИНС Resilient Propagation (RProp).

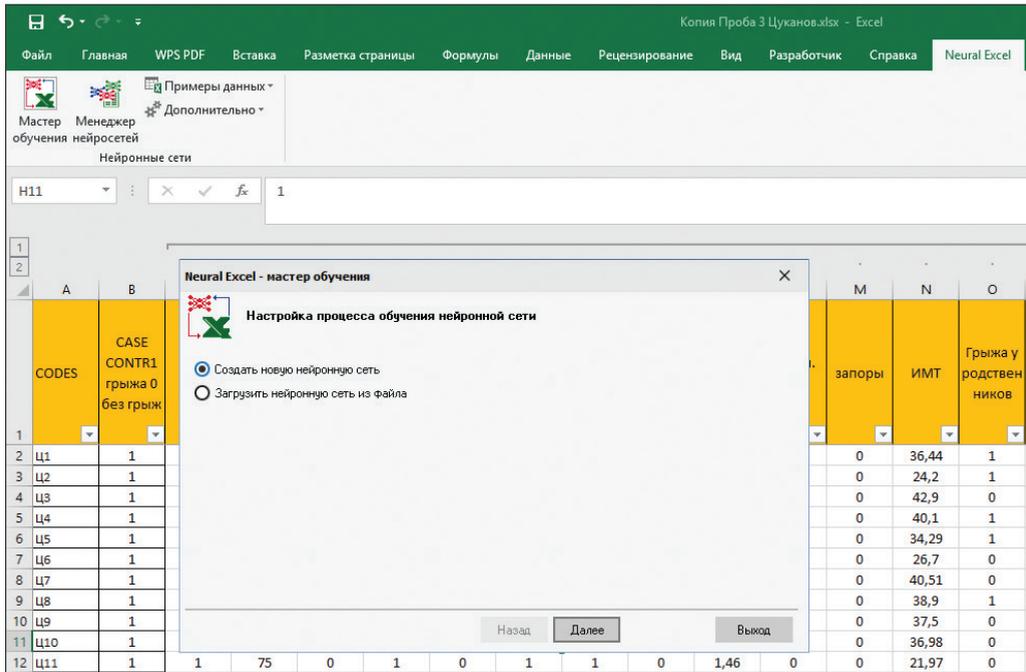
В результате создается ИНС (конфигурацию пользователь может изменять незначительно или получить автоматически), реализованная в виде функции. Ее применение в MS Excel в исследуемой таблице позволяет осуществлять прогнозирование. Так студенты медицинских вузов, обладая минимальными знаниями в области ИНС, способны осуществлять прогнозирование возникновения грыжи у пациентов на основе исследуемых факторов.

Следует отметить, что для более углубленного исследования необходимо использовать специальные статистические ПО на основе ИИ. Если будущим врачам необходимо не только спрогнозировать, но и изучить степень влияния фактора на исследуемый объект, то следует использовать IBM SPSS Statistics.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	
CODES	CASE CONTRL Грыбок 0 Без грыбок	SEX	AGE	ЕФЕМР1 (SNP1)1/1 2009262 1/1=0, 1/1=1, 1/1=2, 1/1=3	V2 WIT1 (SNP2) rs380906 0/G(G=1, 1/G(T=2,7) 1/G=1, T=0	EBF2 (SNP3) rs69195	V2 (SNP4) rs42202 A/A=0, G/G=1, A/G=2	rs42202 (SNP 5) A/A=0, G/G=1, A/G=2	Рецидив типа	СК I и III типа	тяжел. труд	запоры	ИМТ	Грыжу родствен никово	Грыжу родствен никово	Грыжу родствен никово	хрон. кашель	ИАФК	СД	АГ	Болезни почек	ХВН	Хр. гастрит	Хр. бронхит	Болезни спорно двиг	ИБС	Хр. пакрет ит	ЯБ	п
1																													
2	11	1	2	63	0	0	0	1	0	1.52	1	0	36.44	1	1	0	0	2.23	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	
3	12	1	2	45	0	1	2	1	0	4.15	0	0	24.2	1	1	0	1	2.52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	13	1	2	61	0	2	1	1	0	5.6	0	0	42.9	0	1	0	0	2.97	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	14	1	2	64	0	1	1	2	1	4.6	0	0	40.1	1	1	1	1	3.62	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6	15	1	2	66	1	1	2	1	1	3.79	1	0	34.29	1	1	0	0	2.83	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	16	1	1	50	1	1	0	1	0	4.83	0	0	26.7	0	0	0	0	3.16	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
8	17	1	2	52	0	1	2	1	0	3.53	0	0	40.51	0	1	1	1	2.42	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
9	18	1	2	37	1	2	0	2	1	0	3.86	0	38.9	1	0	0	0	2.22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10	19	1	2	53	0	1	0	2	1	0	1.9	0	37.5	0	0	0	0	3.54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11	20	1	1	75	0	1	0	1	0	1.46	0	0	21.97	0	0	0	0	3.14	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
12	21	1	1	43	0	2	1	1	0	3.58	0	1	30.6	0	1	1	1	2.51	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	
13	22	1	1	24	0	1	1	2	1	0	1.77	0	24.93	0	0	0	0	2.83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
14	23	1	1	24	0	1	1	2	1	0	3.75	0	28.65	0	0	0	0	4.13	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
15	24	1	2	51	2	1	2	2	1	1.39	0	1	37.5	0	1	1	1	2.93	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
16	25	1	1	44	0	2	1	1	1	1.9	0	0	30.45	0	1	0	0	2.98	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
17	26	1	2	61	0	2	1	1	0	2.1	0	0	31.62	0	0	0	0	2.61	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
18	27	1	2	67	1	2	2	1	0	1.81	1	0	37.42	0	0	0	0	2.63	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
19	28	1	2	54	2	1	2	1	2	0	1.7	0	41.09	1	1	0	1	1.84	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
20	29	1	1	53	0	1	0	2	0	1.5	0	0	43.2	1	1	0	1	3.93	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
21	30	1	1	56	1	1	2	1	1	0	5.01	0	42.9	0	0	0	0	3.09	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
22	31	1	2	61	1	2	2	1	1	4.51	0	1	45.9	0	1	0	0	4.88	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
23	32	1	1	52	0	1	2	1	2	0	2.77	0	32.6	1	0	0	0	2.57	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
24	33	1	1	52	0	1	2	1	2	0	4.34	0	32.8	0	0	0	0	3.38	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
25	34	1	2	65	1	2	1	2	1	0	4.34	0	37.8	0	0	0	0	2.61	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
26	35	1	2	63	0	1	2	1	1	0	2.77	0	34.5	1	0	0	0	3.54	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
27	36	1	2	65	0	1	2	1	1	0	2.23	0	38.2	0	0	0	0	3.64	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
28	37	1	1	47	1	2	2	2	1	4.33	0	1	38.2	0	1	0	1	3.64	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
29	38	1	1	53	0	1	2	2	1	0	3.74	0	39.2	0	0	0	0	2.52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Рис. 1. Фрагмент исходной базы данных в электронной таблице

Источник: подготовлено автором.



Источник: подготовлено автором.

Рис. 2. Создание ИНС в Neural Excel

Статистический пакет IBM SPSS Statistics 20 не является свободно распространяемым ПО, но обладает более широким функционалом по сравнению с Neural Excel. На начальном этапе работы с нейросетевой аналитикой данного приложения студентам необходимо создать базу данных. Для этого студенты описывают имеющиеся переменные (факторы) с учетом их уровней и шкал разделения фактора (входных данных, от которых зависит корректность дальнейших результатов), а затем заполняют данными, аналогичными имеющимся в базе данных, реализованной ранее в табличном редакторе MS Excel. Внешний вид представлен на рисунке 3.

После формирования базы данных студенты переходят к нейросетевому анализу данных. Это статистическое ПО способно работать как со стандартными многослойными нейронными сетями, так и нейросетями с радиальной базисной функцией. Их принципиальное отличие состоит в том, что нейросети с радиальной базисной функцией нечувствительны к потерянным данным. Например, если студент забыл указать (пропустил) значение фактора, то это не скажется на результате работы ИНС. После выбора ИНС ее необходимо настроить. Для этого выбирают: тип активационной функции (гиперболический тангенс, сигмоид, тождество, softmax); архитектуру ИНС (количество скрытых слоев и нейронов в них); свойства обучения ИНС и выводимые параметры.

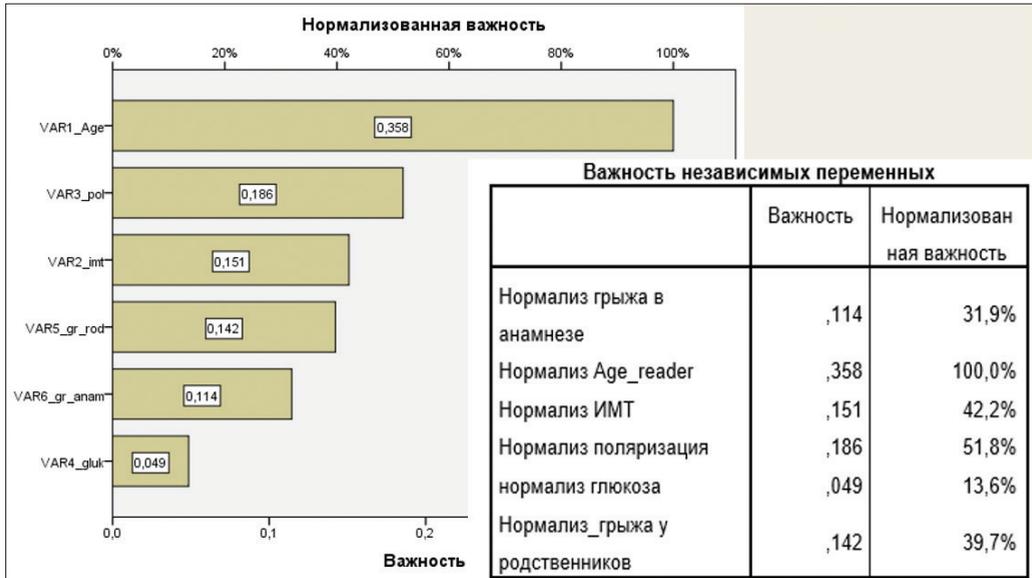
В результате студенты могут получить следующую информацию: графическое представление построенной ИНС; прогнозируемые значения

Файл Правка Вид Данные Преобразовать Анализ Прямой маркетинг Графика Сервис Окно Справка												
№	Имя	Тип	Ширина	Десятич...	Метка	Значения	Пропущенн...	Ширина ...	Выравнивание	Шкала	Роль	
1	Пол	Числовая	5	0		Нет	Нет	5	По центру	Порядковая	Входная	
2	Возраст	Числовая	5	0		Нет	Нет	5	По центру	Количество...	Входная	
3	SNP1	Числовая	40	0	t/t=0, t/c=1, c/c...	{0, t/t}...	Нет	6	По центру	Порядковая	Входная	
4	SNP2	Числовая	40	0	G/G=1, G/Г=2,...	{0, t/t}...	Нет	5	По центру	Порядковая	Входная	
5	SNP3	Числовая	40	0	A/A=0, G/G=1, ...	{0, a/a}...	Нет	5	По центру	Порядковая	Входная	
6	SNP4	Числовая	39	0	A/A=0, G/G=1,...	{0, a/a}...	Нет	5	По центру	Порядковая	Входная	
7	SNP5	Числовая	40	0	A/A=0, G/G=1,...	{0, a/a}...	Нет	5	По центру	Порядковая	Входная	
8	Рецидив	Числовая	7	0		Нет	Нет	7	По центру	Порядковая	Входная	
9	СК_1_и_III_Т...	Числовая	16	2		Нет	Нет	10	По центру	Количество...	Входная	
10	тяж_труд	Числовая	13	0		Нет	Нет	7	По центру	Порядковая	Входная	
11	запоры	Числовая	6	0		Нет	Нет	6	По центру	Порядковая	Входная	
12	ИМТ	Числовая	5	2		Нет	Нет	5	По центру	Количество...	Входная	
13	Грыжа_у_р...	Числовая	21	0		Нет	Нет	16	По центру	Порядковая	Входная	
14	Грыжа_в_а...	Числовая	16	0		Нет	Нет	13	По центру	Порядковая	Входная	
15	курение	Числовая	7	0		Нет	Нет	5	По центру	Порядковая	Входная	
16	хрон_кашель	Числовая	12	0		Нет	Нет	9	По центру	Порядковая	Входная	
17	ИАФК	Числовая	5	2		Нет	Нет	5	По центру	Количество...	Входная	

Источник: подготовлено автором.

Рис. 3. Описание переменных

исследования в виде переменной; анализ важности независимых переменных для исследования (рис. 4).



Источник: подготовлено автором.

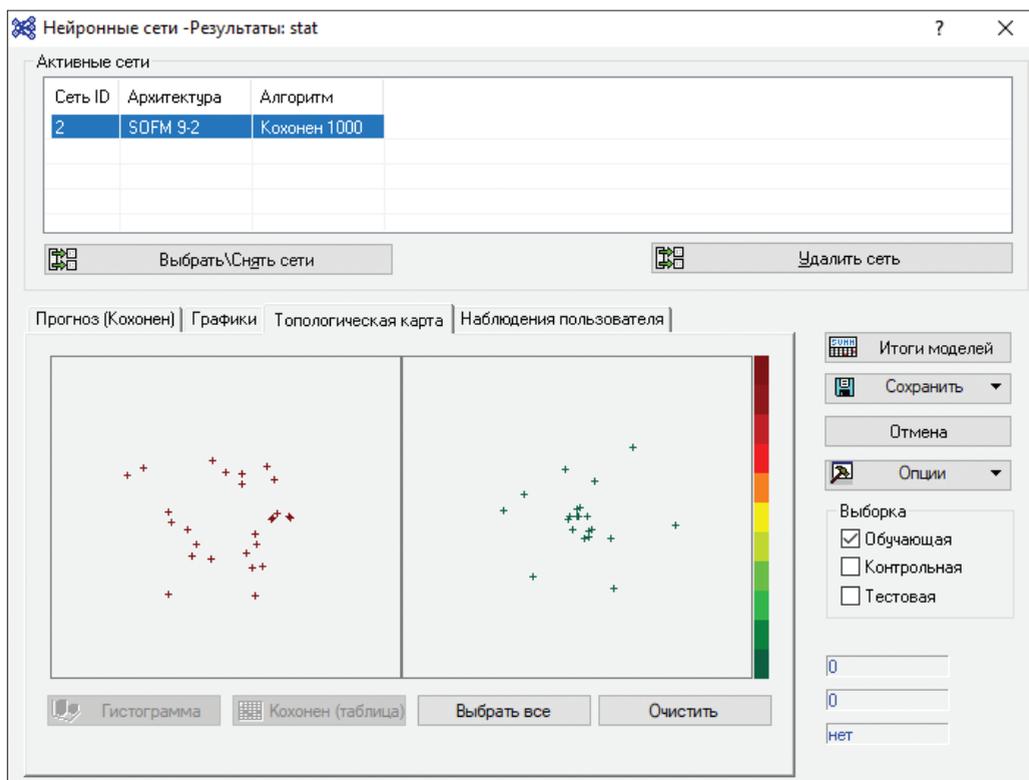
Рис. 4. Анализ важности независимых переменных

Очень часто студентам-медикам необходимо на основе имеющихся характеристик разделить пациентов на группы со схожими признаками для выявления рисков заболевания (например, наличия грыжи). Возможностью для этого обладает Statistica 10. С помощью кластерного анализа на основе ИНС будущие врачи смогут осуществлять поиск скрытых паттернов или выявлять риски заболеваний.

Как и в случае, описанном выше, студентам-медикам для проведения статистического анализа с помощью ИНС необходимо описать имеющиеся признаки в виде переменных таблицы. Затем с помощью нейронной сети Кохонена построить топологическую карту разбиения на группы по риску возникновения грыжи (рис. 5) на основе имеющихся данных.

Заключение

В работе представлены результаты статистической обработки медицинских данных на базе ИИ для студентов медицинских вузов. Исследовались профессиональные задачи медицинского профиля по следующим аспектам: определение риска возникновения грыжи, степень значимости рассматриваемых признаков для исследования, определение групп риска. Анализ данных проводился с помощью специального ПО (Neural Excel, IBM SPSS Statistics



Источник: подготовлено автором.

Рис. 5. Пример топологической карты

V.20 и Statistica V.10 (Statsoft)). В зависимости от требований к исследованиям возможно применение соответствующего программного продукта.

Результаты исследования показали, что для начального уровня знаний теории ИНС с целью осуществления прогнозирования будущим врачам достаточно освоить надстройку Neural Excel. Обладая более углубленными знаниями об ИНС, умело выбирая необходимую функцию активации, возможно применять статистический пакет IBM SPSS Statistics 20. Его выбор актуален при следующих условиях: данные частично отсутствуют; необходимо получить графический вариант построенной ИНС; важно исследовать степень значимости факторов для исследования; есть необходимость прогнозирования. Statistica 10 от Statsoft предоставляет студентам-медикам возможность осуществить кластеризацию данных, построить ИНС с дальнейшей ее интеграцией в другие приложения.

Таким образом, обучение студентов-медиков использованию ИИ в статистических исследованиях позволяет сформировать устойчивые навыки статистического анализа, а также повысить уровень публикуемых результатов исследований.

Список источников

1. Сысоев П. В. Матрица технических решений на базе искусственного интеллекта в профессиональной подготовке будущих юристов / П. В. Сысоев, М. В. Гаврилов, С. Ю. Булочников // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. 2025. Т. 30. № 2. С. 336–351.
2. Гринева Е. С. Платформа «Вопрос – ответ», основанная на технологиях искусственного интеллекта, как средство обучения программированию / Е. С. Гринева, Л. А. Шунина, Г. Н. Пролеев [и др.] // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2025. № 2 (72). С. 7–19.
3. Горюшкин Е. И. Интеграция искусственного интеллекта в образовательный процесс медицинских вузов / Е. И. Горюшкин // Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2024. Т. 13. № 1 (46). С. 38–41.
4. Горюшкин Е. И. Методы прогнозирования и моделирования в хирургии / Е. И. Горюшкин, И. С. Иванов, И. В. Пономарева [и др.] // Современные проблемы науки и образования. 2023. № 4. С. 142.
5. Переверзев В. С. Искусственный интеллект для прогнозирования различных состояний в вертебродологии: систематический обзор / В. С. Переверзев, А. И. Казьмин, М. Л. Сажнев [и др.] // Гений ортопедии. 2021. Т. 27. № 6. С. 813–820.
6. Аксенова Е. И. Чат-боты — современная реальность консультирования в медицине / Е. И. Аксенова, Е. И. Медведева, С. В. Крошилилин // Здравоохранение Российской Федерации. 2023. Т. 67. № 5. С. 403–410.
7. Cotton D. R. E. Chatting and cheating: Ensuring academic integrity in the era of ChatGPT / D. R. E. Cotton, P. A. Cotton, J. R. Shipway // Innovations in Education and Teaching International. 2024. No. 61 (2). P. 228–239. <https://doi.org/10.1080/14703297.2023.2190148>
8. Сысоев П. В. Использование технологий искусственного интеллекта в исследовательской работе студентов / П. В. Сысоев, М. Н. Евстигнеев // Вестник Московского университета. Серия 19. Лингвистика и межкультурная коммуникация. 2025. Т. 28. № 1. С. 85–101.
9. Osama M. ChatGPT: Transcending Language Limitations in Scientific Research Using Artificial Intelligence / M. Osama, S. Afridi, M. Maaz // J. Coll. Physicians Surg. Pak. 2023. Vol. 33. No 10. P. 1198–1200.

References

1. Sysoev P. V. Matrix of technical solutions based on artificial intelligence in the professional training of future lawyers / P. V. Sysoev, M. V. Gavrillov, S. Yu. Bulochnikov // Bulletin of the Tambov University. Series: Humanities. 2025. Vol. 30. No. 2. P. 336–351.
2. Grineva E. S. The Q–A platform based on artificial intelligence technologies as a means of teaching programming / E. S. Grineva, L. A. Shunina, G. N. Proleev [et al.] // Bulletin of the Moscow State Pedagogical University. The series: Informatics and informatization of education. 2025. No. 2 (72). P. 7–19.
3. Goryushkin E. I. Integration of artificial intelligence into the educational process of medical universities / E. I. Goryushkin // Azimuth of scientific research: pedagogy and psychology. 2024. Vol. 13. No. 1 (46). P. 38–41.
4. Goryushkin E. I. Methods of forecasting and modeling in surgery / E. I. Goryushkin, I. S. Ivanov, I. V. Ponomareva [et al.] // Modern problems of science and education. 2023. No. 4. P. 142.

5. Pereverzev V. S. Artificial intelligence for predicting various conditions in vertebrology: a systematic review / V. S. Pereverzev, A. I. Kazmin, M. L. Sazhnev [et al.] // *Genius of Orthopedics*. 2021. Vol. 27. No. 6. P. 813–820.

6. Aksenova E. I. Chatbots — the modern reality of consulting in medicine / E. I. Aksenova, E. I. Medvedeva, S. V. Kroshilin // *Healthcare of the Russian Federation*. 2023. Vol. 67. No. 5. P. 403–410.

7. Cotton D. R. E. Chatting and cheating: Ensuring academic integrity in the era of ChatGPT / D. R. E. Cotton, P. A. Cotton, J. R. Shipway // *Innovations in Education and Teaching International*. 2024. No. 61 (2). P. 228–239. <https://doi.org/10.1080/14703297.2023.2190148>.

8. Sysoev P. V. The use of artificial intelligence technologies in the research work of students / P. V. Sysoev, M. N. Evstigneev // *Bulletin of the Moscow University. Series 19. Linguistics and intercultural communication*. 2025. Vol. 28. No. 1. P. 85–101.

9. Osama M. ChatGPT: Transcending Language Limitations in Scientific Research Using Artificial Intelligence / M. Osama, S. Afridi, M. Maaz // *J. Coll. Physicians Surg. Pak*. 2023. Vol. 33. No 10. P. 1198–1200.

Статья поступила в редакцию: 12.08.2025;
одобрена после рецензирования: 22.09.2025;
принята к публикации: 01.10.2025.

The article was submitted: 12.08.2025;
approved after reviewing: 22.09.2025;
accepted for publication: 01.10.2025.

Информация об авторах / Information about the authors:

Евгений Игоревич Горюшкин — кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры физики, информатики и математики, Курский государственный медицинский университет, Курск, Россия.

Evgeny I. Goryushkin — Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Physics, Computer Science and Mathematics, Kursk State Medical University, Kursk, Russia.

gorushkinei@kursksmu.net, <https://orcid.org/0009-0003-4841-064X>

Татьяна Витальевна Иванова — кандидат педагогических наук, доцент кафедры прикладной геологии, технологии поисков и разведки месторождений полезных ископаемых, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе, Старый Оскол, Россия.

Tatyana V. Ivanova — Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Applied Geology, Technology of Prospecting and Exploration of Mineral Deposits, Sergo Ordzhonikidze Russian State Geological Prospecting University, Stary Oskol, Russia.

tanya.031@mail.ru

Андрей Викторович Цуканов — кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры хирургических болезней № 1, Курский государственный медицинский университет, Курск, Россия.

Andrey V. Tsukanov — Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Surgical Diseases No. 1, Kursk State Medical University, Kursk, Russia.

cukanovav@kursksmu.net, <https://orcid.org/0000-0001-7578-6835>

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interest.