

АЛГЕБРАИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННЫХ СВЯЗЕЙ В НЕЙРОННЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЯХ

Демэйн Э., Computer Visions Master's Degree Programm, II курс
Открытый университет Каталонии, Барселона, Испания

Полисложные нейронные модели, включая трансформерные архитектуры, всё чаще применяются не только для генерации текста, но и для выявления и моделирования *причинно-следственных связей* между элементами данных. Для формального анализа таких связей возникает необходимость в *алгебраической интерпретации* нейронных представлений, которая позволяет задавать операции над латентными векторами, отражающие причинные зависимости, и структурировать пространство признаков таким образом, чтобы оно учитывало не только корреляции, но и направленные влияния между элементами.

На математическом уровне причинно-следственные отношения могут быть представлены через алгебраические операции на латентных векторах h_i , где каждый вектор соответствует скрытому признаку или событию. Пусть h_i и h_j — латентные представления двух событий; причинное влияние $h_i \rightarrow h_j$ можно формализовать через линейное или билинейное отображение:

$$h'_j = h_j + W_{ij}h_i,$$

где W_{ij} — матрица, кодирующая силу и направление влияния, а h'_j — обновлённое представление признака с учётом причинного воздействия. Такое алгебраическое формализм позволяет строить граф причинно-следственных связей, где вершины — латентные признаки, а рёбра — направленные трансформации, отражающие причинное взаимодействие.

Эмерджентные эффекты проявляются в способности модели выявлять скрытые причинные зависимости, которые неявно присутствуют в данных, но могут быть трудноуловимы при чисто статистическом анализе. Например, текстовые последовательности могут содержать причинно обоснованные связи между событиями, которые визуальные или аудиальные сигналы уточняют; алгебраическая интерпретация позволяет согласовывать эти модальности в едином латентном пространстве, где причинные аттракторы формируют устойчивую когнитивную структуру.

Феноменологически это отражает когнитивные процессы человека: восприятие и рассуждение строятся на понимании причинно-следственных связей

между событиями, где каждое действие или явление влияет на последующее. В нейронной модели алгебраическая интерпретация обеспечивает аналогичную функциональность, позволяя не только прогнозировать результаты, но и формализовать влияние одного признака на другой, создавая латентные структуры, интерпретируемые с точки зрения причинности.

Стохастическая перспектива добавляет гибкость: вероятностные веса в матрицах W_{ij} учитывают неопределённость и вариативность данных, что позволяет модели корректно обрабатывать шумные и неполные наблюдения. Такой подход обеспечивает устойчивость причинно-следственных аттракторов и когнитивную согласованность при генеративной и аналитической обработке информации, а также формирует возможность выявления скрытых закономерностей, которые не проявляются напрямую в наблюдаемых данных.

Таким образом, алгебраическая интерпретация причинно-следственных связей в нейронных представлениях создаёт формальный каркас для когнитивного моделирования, объединяя структурные, стохастические и семантические аспекты данных. Она позволяет формировать интерпретируемые и устойчивые латентные структуры, выявлять скрытые зависимости, обеспечивать когнитивную согласованность и повышать надёжность генеративных и аналитических процессов современных нейронных систем.

Список литературы:

1. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2025664977 Российская Федерация. Программа для компенсации эффекта взрывающегося градиента в нейронных сетях пользователя : заявл. 14.05.2025 : опубл. 09.06.2025 / Е. А. Николаева, П. А. Пылов, Р. В. Майтак ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф.Горбачева». – EDN KHFZJQ.
2. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2025662773 Российская Федерация. Программа для автоматического сравнения эффективности нескольких алгоритмов машинного обучения по метрике пользователя : заявл. 14.05.2025 : опубл. 23.05.2025 / Е. А. Николаева, П. А. Пылов, Р. В. Майтак ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф.Горбачева». – EDN CMCPCB.
3. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2025662611 Российская Федерация. Программа для создания визуализации кластерной структуры моделей глубокого обучения : заявл. 24.04.2025 : опубл. 22.05.2025 / Е. А. Николаева, П. А. Пылов, Р. В. Майтак ; заявитель Федеральное государственное бюджетное

- образовательное учреждение высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева». – EDN UVVDYS.
4. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024684075 Российская Федерация. Программа для выполнения аннотирований изображений пользователя : № 2024681664 : заявл. 20.09.2024 : опубл. 14.10.2024 / А. В. Матисов, П. А. Пылов, Р. В. Майтак ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф.Горбачева». – EDN ESFIFP.
 5. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024683916 Российская Федерация. Программа для интеллектуального удаления фонового шума из аудио и видеофайлов пользователя : № 2024681539 : заявл. 19.09.2024 : опубл. 14.10.2024 / Е. А. Николаева, П. А. Пылов, Р. В. Майтак ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф.Горбачева». – EDN ENRHLX.
 6. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024683889 Российская Федерация. Программа для выполнения токенизации пользовательских текстов : № 2024681549 : заявл. 20.09.2024 : опубл. 14.10.2024 / А. В. Матисов, П. А. Пылов, Р. В. Майтак ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф.Горбачева». – EDN UCSSKK.
 7. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024683745 Российская Федерация. Программа для выполнения интеллектуального фракционирования высокомолекулярных соединений тяжелой нефти : № 2024681670 : заявл. 19.09.2024 : опубл. 14.10.2024 / Е. А. Николаева, П. А. Пылов, Р. В. Майтак ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева». – EDN NAMMSZ.
 8. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024682862 Российская Федерация. Программа для воспроизведения текстов пользователя в заданной тональности : № 2024681548 : заявл. 20.09.2024 : опубл. 27.09.2024 / Е. А. Николаева, П. А. Пылов, Р. В. Майтак ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева». – EDN XEGALX.
 9. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024682685 Российская Федерация. Программа для генерации текстовых

- ответов по запросам пользователя : № 2024681560 : заявл. 19.09.2024 : опубл. 26.09.2024 / Е. А. Николаева, П. А. Пылов, Р. В. Майтак ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф.Горбачева». – EDN VFNLIJ.
- 10.Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024682424 Российская Федерация. Программа для автоматического детектирования объектов на пользовательском изображении : № 2024681537 : заявл. 19.09.2024 : опубл. 23.09.2024 / Е. А. Николаева, П. А. Пылов, Р. В. Майтак ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева». – EDN GHKJKC.
- 11.Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024682400 Российская Федерация. Программа для автоматической оптимизации архитектуры нейронной сети пользователя : № 2024680336 : заявл. 04.09.2024 : опубл. 23.09.2024 / Е. А. Николаева, П. А. Пылов, Р. В. Майтак ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф.Горбачева». – EDN IILKZ.
- 12.Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024664546 Российская Федерация. Программа для нахождения косинусного расстояния между эмбедингами слов : № 2024681681 : заявл. 20.09.2024 : опубл. 10.10.2024 / Е. А. Николаева, П. А. Пылов, Р. В. Майтак ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф.Горбачева». – EDN LTJSMY.
- 13.Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024682142 Российская Федерация. Программа для оптимизации гиперпараметров больших пользовательских языковых моделей : № 2024680244 : заявл. 02.09.2024 : опубл. 18.09.2024 / Е. А. Николаева, П. А. Пылов, Р. В. Майтак ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф.Горбачева». – EDN EWNWNC.
- 14.Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024681950 Российская Федерация. Программа для автоматической разметки координат признаков низкого, среднего и высокого уровня в графических данных : № 2024680338 : заявл. 04.09.2024 : опубл. 17.09.2024 / Е. А. Николаева, П. А. Пылов, Р. В. Майтак ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

- образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева». – EDN FNRUVY.
15. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024681811 Российская Федерация. Программа на базе трансформерной архитектуры для выполнения профессионального технического перевода англоязычных текстов по предметной области искусственного интеллекта : № 2024680399 : заявл. 04.09.2024 : опубл. 13.09.2024 / Е. А. Николаева, П. А. Пылов, Р. В. Майтак ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева». – EDN FYGCNZ.
 16. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024681521 Российская Федерация. Программа для предсказания изменений стоимости акций на основе генеративно-состязательной сети : № 2024680344 : заявл. 04.09.2024 : опубл. 10.09.2024 / Е. А. Николаева, П. А. Пылов, Р. В. Майтак ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева». – EDN RYDZLA.
 17. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024680994 Российская Федерация. Calculator the reflection value of a weak discontinuity from a sound line : № 2024668383 : заявл. 07.08.2024 : опубл. 04.09.2024 / Р. В. Майтак. – EDN KGDYBE.
 18. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024680993 Российская Федерация. Program for determining the accuracy of adiabatic invariant conservation : № 2024668382 : заявл. 07.08.2024 : опубл. 04.09.2024 / Р. В. Майтак. – EDN GIDLMH.
 19. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024662410 Российская Федерация. Программа для прогнозирования отклонений от нормы фаллопиевых труб у больных раком шейки матки на перспективу ближайших пяти лет : № 2024618947 : заявл. 24.04.2024 : опубл. 28.05.2024 / П. А. Пылов. – EDN CYXBZH.
 20. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024662408 Российская Федерация. Программа для оценки состояния наружного зева матки у пациенток фертильного возраста с раком шейки матки : № 2024618948 : заявл. 24.04.2024 : опубл. 28.05.2024 / П. А. Пылов. – EDN BQUBXY.
 21. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024661657 Российская Федерация. Программа для моделирования изменений тканей влагалища при раке шейки матки : № 2024619204 : заявл. 26.04.2024 : опубл. 21.05.2024 / П. А. Пылов. – EDN ZTWEBC.

22. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024661654 Российская Федерация. Программа для определения степени патоморфоза первичной опухоли и метастазов в лимфоузлах в предоперационной терапии больных раком шейки матки : № 2024619355 : заявл. 27.04.2024 : опубл. 21.05.2024 / П. А. Пылов. – EDN ODSMJV.
23. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024680304 Российская Федерация. Holt Data Series Analyzator : № 2024667873 : заявл. 31.07.2024 : опубл. 28.08.2024 / Р. В. Майтак. – EDN BZLVNQ.
24. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024661653 Российская Федерация. Интеллектуальная модель для обнаружения изменений в геномном экспрессионном профиле рака шейки матки на основе данных РНК-секвенирования : № 2024619350 : заявл. 27.04.2024 : опубл. 21.05.2024 / П. А. Пылов. – EDN MQKGWO.
25. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024680175 Российская Федерация. Program for modeling hydrogen-like energy levels : № 2024668455 : заявл. 07.08.2024 : опубл. 26.08.2024 / Р. В. Майтак. – EDN EWNXPU.
26. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024661433 Российская Федерация. Программа для анализа графов для изучения сетевых взаимосвязей между генами и белками в клетках рака шейки матки : № 2024619315 : заявл. 27.04.2024 : опубл. 17.05.2024 / П. А. Пылов. – EDN UNIISQ.
27. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024661432 Российская Федерация. Программа для анализа результатов криоэлектронной микроскопии для изучения структурных особенностей белков, связанных с раком шейки матки : № 2024619313 : заявл. 27.04.2024 : опубл. 17.05.2024 / П. А. Пылов. – EDN SREXPE.
28. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024680227 Российская Федерация. Program for calculation of parameters of transition through sonic velocity : № 2024668402 : заявл. 08.08.2024 : опубл. 27.08.2024 / Р. В. Майтак. – EDN FYBUSX.
29. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024661431 Российская Федерация. Программа для расчета вероятности наступления зиготы у больных раком шейки матки : № 2024619312 : заявл. 27.04.2024 : опубл. 17.05.2024 / П. А. Пылов. – EDN HSGXOC.
30. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024661173 Российская Федерация. Интеллектуальная программа для анализа данных высокой размерности для выявления новых молекулярных сигнатур рака шейки матки : № 2024619282 : заявл. 27.04.2024 : опубл. 16.05.2024 / П. А. Пылов. – EDN DOOVGT.

31. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024680303 Российская Федерация. Calculator of quasi-neutral plasma criteria : № 2024667795 : заявл. 31.07.2024 : опубл. 28.08.2024 / Р. В. Майтак. – EDN OQVAKP.
32. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024661172 Российская Федерация. Программа для выявления циркулирующих опухолевых клеток в крови пациентов с раком шейки матки с помощью микрофлюидики : № 2024619279 : заявл. 27.04.2024 : опубл. 16.05.2024 / П. А. Пылов. – EDN ZBNAMT.
33. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024661171 Российская Федерация. Программа для оценки развития опухоли из железистого эпителия : № 2024619275 : заявл. 27.04.2024 : опубл. 16.05.2024 / П. А. Пылов. – EDN BHFTSC.
34. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024680351 Российская Федерация. Program for calculation Hamiltonian : № 2024667779 : заявл. 30.07.2024 : опубл. 28.08.2024 / Р. В. Майтак. – EDN RNBDBR.
35. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024661024 Российская Федерация. Программа для оценки эффективности лечения больных раком шейки матки при удалении медиальной половины кардинальных и крестово-маточных связок : № 2024619181 : заявл. 26.04.2024 : опубл. 15.05.2024 / П. А. Пылов. – EDN KFIDQL.
36. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024680062 Российская Федерация. Calculator of streamline with sonic velocity : № 2024668398 : заявл. 07.08.2024 : опубл. 23.08.2024 / Р. В. Майтак. – EDN APEWAK.
37. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024680060 Российская Федерация. Program for calculating the criteria of conditional-periodic motion : № 2024668396 : заявл. 07.08.2024 : опубл. 23.08.2024 / Р. В. Майтак. – EDN ESMDTN.
38. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024680057 Российская Федерация. Spectral decomposition of radiation in the ultrarelativistic case : № 2024668395 : заявл. 07.08.2024 : опубл. 23.08.2024 / Р. В. Майтак. – EDN HUQMVP.
39. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024680056 Российская Федерация. Calculating criteria for performing radiation braking : № 2024668394 : заявл. 07.08.2024 : опубл. 23.08.2024 / Р. В. Майтак. – EDN CRUXBO.
40. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024680055 Российская Федерация. Program for solving the Keller problem : № 2024668393 : заявл. 07.08.2024 : опубл. 23.08.2024 / Р. В. Майтак. – EDN BWICNV.

41. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660416 Российская Федерация. Программа для оценки здоровья маточных труб у больных раком шейки матки : № 2024619011 : заявл. 24.04.2024 : опубл. 06.05.2024 / П. А. Пылов. – EDN VKPOBV.
42. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024669913 Российская Федерация. Calculator parameters of oscillatory mode of approaching to a special point : № 2024667939 : заявл. 31.07.2024 : опубл. 22.08.2024 / Р. В. Майтак. – EDN YCOVBD.
43. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660415 Российская Федерация. Программа для определения нарушений состава вагинальной микробиоты у больных раком шейки матки фертильного возраста : № 2024619173 : заявл. 26.04.2024 : опубл. 06.05.2024 / П. А. Пылов. – EDN TBQOPZ.
44. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024669818 Российская Федерация. Performer canonical transformations of generalized coordinates : № 2024668459 : заявл. 07.08.2024 : опубл. 21.08.2024 / Р. В. Майтак. – EDN DDUNHB.
45. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660245 Российская Федерация. Модель для выполнения предварительной обработки изображений МРТ-снимков малого таза женщин репродуктивного возраста : № 2024618719 : заявл. 22.04.2024 : опубл. 03.05.2024 / П. А. Пылов. – EDN KJWXBG.
46. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024669921 Российская Федерация. Counter dispersion in DML : № 2024667903 : заявл. 31.07.2024 : опубл. 22.08.2024 / Р. В. Майтак. – EDN JRBQIL.
47. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024669922 Российская Федерация. AI Counter characteristic turbulence : № 2024667940 : заявл. 31.07.2024 : опубл. 22.08.2024 / Р. В. Майтак. – EDN UDJUOC.
48. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660244 Российская Федерация. Программа для фиксации очагов злокачественных опухолей шейки матки и маточных труб женщин репродуктивного возраста : № 2024618717 : заявл. 22.04.2024 : опубл. 03.05.2024 / П. А. Пылов. – EDN UUVEXR.
49. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024669814 Российская Федерация. Program for calculation of equatorial coordinates of planets of the solar system : № 2024668457 : заявл. 07.08.2024 : опубл. 21.08.2024 / Р. В. Майтак. – EDN GGYBXC.
50. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660308 Российская Федерация. Интеллектуальная программа для идентификации новых биомаркеров на основе методов геномики и

- протеомики рака шейки матки : № 2024619382 : заявл. 27.04.2024 : опубл. 06.05.2024 / П. А. Пылов. – EDN SZQNHJK.
51. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024680018 Российская Федерация. Program for performing secondary quantization : № 2024668392 : заявл. 07.08.2024 : опубл. 23.08.2024 / Р. В. Майтак. – EDN CFIVXD.
52. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660407 Российская Федерация. Программа оценки влияния эпигенетических механизмов на развитие рака шейки матки и анализа данных метиломики : № 2024619292 : заявл. 27.04.2024 : опубл. 06.05.2024 / П. А. Пылов. – EDN GVMSBV.
53. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024616661 Российская Федерация. Программа для выполнения автоматизированной обработки изображений и видео на основе компьютерного зрения : № 2024614663 : заявл. 09.03.2024 : опубл. 22.03.2024 / П. А. Пылов. – EDN TXKINN.
54. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024669811 Российская Федерация. Calculator of criteria of shock wave formation at supersonic streamline of bodies : № 2024668462 : заявл. 07.08.2024 : опубл. 21.08.2024 / Р. В. Майтак. – EDN TINOGV.
55. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660246 Российская Федерация. Рекомендательная система для формирования индивидуального плана лечения для пациенток, предрасположенных к появлению злокачественной опухоли шейки матки : № 2024618720 : заявл. 22.04.2024 : опубл. 03.05.2024 / П. А. Пылов. – EDN JANEZP.
56. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024669794 Российская Федерация. Program for performing spectral decomposition : № 2024667774 : заявл. 30.07.2024 : опубл. 21.08.2024 / Р. В. Майтак. – EDN LSIGNH.
57. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660044 Российская Федерация. Модель коалесценции скрытых слоев несвязной нейронной сети : № 2024618684 : заявл. 22.04.2024 : опубл. 02.05.2024 / П. А. Пылов. – EDN AFOSSV.
58. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024669766 Российская Федерация. Virial decomposition of kinetic coefficients : № 2024667777 : заявл. 30.07.2024 : опубл. 21.08.2024 / Р. В. Майтак. – EDN UDIVGX.
59. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024669765 Российская Федерация. Tensor quicker counter : № 2024667775 : заявл. 30.07.2024 : опубл. 21.08.2024 / Р. В. Майтак. – EDN BGIYBX.

60. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660276 Российская Федерация. Программа для анализа метаболических профилей пациентов с раком шейки матки с использованием масс-спектрометрии : № 2024619381 : заявл. 27.04.2024 : опубл. 03.05.2024 / П. А. Пылов. – EDN HLTQJK.
61. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024669712 Российская Федерация. Program for solving the Thomas-Fermi equation : № 2024668478 : заявл. 07.08.2024 : опубл. 21.08.2024 / Р. В. Майтак. – EDN ZXUVJY.
62. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024669656 Российская Федерация. Программа для интеллектуальной классификации намерений пользователя диалоговой системы в условиях недостатка исходных данных : № 2024667181 : заявл. 22.07.2024 : опубл. 20.08.2024 / Р. В. Майтак. – EDN HKLUHY.
63. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660263 Российская Федерация. Программа для моделирования развития рака шейки матки : № 2024619189 : заявл. 26.04.2024 : опубл. 03.05.2024 / П. А. Пылов. – EDN RHIVJD.
64. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660408 Российская Федерация. Программа анализа механизмов резистентности к лекарственной терапии при раке шейки матки : № 2024619293 : заявл. 27.04.2024 : опубл. 06.05.2024 / П. А. Пылов. – EDN VQCRLT.
65. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024669642 Российская Федерация. Program for calculating action indices as a function of coordinates : № 2024668477 : заявл. 07.08.2024 : опубл. 20.08.2024 / Р. В. Майтак. – EDN HTXMOW.
66. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024669622 Российская Федерация. AI Correlator Functions : № 2024667943 : заявл. 01.08.2024 : опубл. 20.08.2024 / Р. В. Майтак. – EDN BZNNNI.
67. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024669602 Российская Федерация. Calculator solvent phase contact modeling : № 2024667968 : заявл. 01.08.2024 : опубл. 20.08.2024 / Р. В. Майтак. – EDN SGUKYA.
68. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024669603 Российская Федерация. Calculator of the wave function Hamiltonian : № 2024667983 : заявл. 01.08.2024 : опубл. 20.08.2024 / Р. В. Майтак. – EDN KCGLMO.
69. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024669608 Российская Федерация. Analyzator spike neural networks : №

- 2024667856 : заявл. 31.07.2024 : опубл. 20.08.2024 / Р. В. Майтак. – EDN BUUMPY.
- 70.Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024614946 Российская Федерация. Stability Artificial Intelligence : № 2024613905 : заявл. 28.02.2024 : опубл. 29.02.2024 / П. А. Пылов. – EDN NHAVNK.
- 71.Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024669586 Российская Федерация. Partially AI extractor : № 2024667700 : заявл. 29.07.2024 : опубл. 20.08.2024 / Р. В. Майтак. – EDN HJGPFP.
- 72.Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024615139 Российская Федерация. Text Generation Studio : № 2024613914 : заявл. 28.02.2024 : опубл. 04.03.2024 / П. А. Пылов. – EDN XDBIUS.
- 73.Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024669582 Российская Федерация. Программа для диффузионной генерации видео : № 2024667678 : заявл. 28.07.2024 : опубл. 20.08.2024 / Р. В. Майтак. – EDN JVGQJA.
- 74.Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024614934 Российская Федерация. Autoregressive transformer model for audio generation : № 2024613915 : заявл. 28.02.2024 : опубл. 29.02.2024 / П. А. Пылов. – EDN PNMXGL.
- 75.Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024669581 Российская Федерация. Intellectual recognition American speak program : № 2024667491 : заявл. 28.07.2024 : опубл. 20.08.2024 / Р. В. Майтак. – EDN SCLGFC.
- 76.Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024614933 Российская Федерация. Vlogger Diffusion Model : № 2024613938 : заявл. 28.02.2024 : опубл. 29.02.2024 / П. А. Пылов. – EDN LSYCXF.
- 77.Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024614883 Российская Федерация. High-Quality Video Generation with Cascaded Latent Diffusion Model : № 2024613662 : заявл. 26.02.2024 : опубл. 29.02.2024 / П. А. Пылов. – EDN JEJXMY.
- 78.Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024669588 Российская Федерация. Landau celebration counter program : № 2024667865 : заявл. 31.07.2024 : опубл. 20.08.2024 / Р. В. Майтак. – EDN QJMJHC.
- 79.Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024669579 Российская Федерация. Program for intellectual enhancement video data : № 2024667489 : заявл. 28.07.2024 : опубл. 20.08.2024 / Р. В. Майтак. – EDN CWDKFS.

80. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660152 Российская Федерация. Программа для генерации МРТ-снимка шейки матки на момент времени "после операционного вмешательства" и прогнозирования изменений в нем : № 2024618768 : заявл. 22.04.2024 : опубл. 02.05.2024 / П. А. Пылов. – EDN PYOWJR.
81. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660190 Российская Федерация. Интеллектуальная модель для предварительной обработки изображений КТ-снимков малого таза женщин репродуктивного возраста : № 2024618669 : заявл. 22.04.2024 : опубл. 03.05.2024 / П. А. Пылов. – EDN DWBDZY.
82. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660191 Российская Федерация. Модель визуализации "сторожевых" лимфатических узлов эпителия при раке эндометрия у женщин репродуктивного возраста : № 2024618858 : заявл. 22.04.2024 : опубл. 03.05.2024 / П. А. Пылов. – EDN TAFVGK.
83. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660236 Российская Федерация. Интеллектуальная модель для дооперационного прогнозирования вероятности риска наступления смерти от рака шейки матки у фертильной группы пациенток : № 2024619012 : заявл. 24.04.2024 : опубл. 03.05.2024 / П. А. Пылов. – EDN RPNCXX.
84. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660142 Российская Федерация. Интеллектуальная модель метаболических путей в клетках шейки матки для идентификации новых молекулярных мишеней для терапии : № 2024619272 : заявл. 27.04.2024 : опубл. 02.05.2024 / П. А. Пылов. – EDN LJAQYQ.
85. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660144 Российская Федерация. Программа виртуализации клеток шейки матки для изучения молекулярных механизмов онкогенеза и тестирования новых лекарственных препаратов : № 2024619281 : заявл. 27.04.2024 : опубл. 02.05.2024 / Р. В. Майтак. – EDN MVEIJD.
86. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660146 Российская Федерация. Программа для моделирования влияния уреоплазмы и *Mycoplasma hominis* на протекание болезни у больных раком шейки матки : № 2024619166 : заявл. 26.04.2024 : опубл. 02.05.2024 / Р. В. Майтак. – EDN OBSBLQ.
87. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660192 Российская Федерация. Интеллектуальная модель для формирования индивидуального плана комбинированного термохимиолучевого лечения больных с местнораспространенным раком шейки матки : № 2024618859 : заявл. 22.04.2024 : опубл. 03.05.2024 / Р. В. Майтак. – EDN KUIZTV.

88. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660133 Российская Федерация. Программа для оценки эффективности лечения больных раком шейки матки при осуществлении расширенной трахелэктомии : № 2024619170 : заявл. 26.04.2024 : опубл. 02.05.2024 / П. А. Пылов. – EDN APNNGK.
89. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660222 Российская Федерация. Модель для коалесценции скрытых слоев связной нейронной сети : № 2024618710 : заявл. 22.04.2024 : опубл. 03.05.2024 / Р. В. Майтак. – EDN RCDJWR.
90. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660237 Российская Федерация. Программа для интерпретации результатов гинекологического мазка на флору у больных раком шейки матки : № 2024619013 : заявл. 24.04.2024 : опубл. 03.05.2024 / Р. В. Майтак. – EDN MOHXKS.
91. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660238 Российская Федерация. Программа для определения факторов риска агрессивного течения плоскоклеточного рака шейки матки : № 2024619014 : заявл. 24.04.2024 : опубл. 03.05.2024 / Р. В. Майтак. – EDN VPGUSV.
92. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024619791 Российская Федерация. Программа для раннего выявления серозной карциномы рака шейки матки : № 2024618925 : заявл. 24.04.2024 : опубл. 26.04.2024 / П. А. Пылов. – EDN HTLTWK.
93. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660058 Российская Федерация. Программа для оценки динамики медико-статистических показателей у больных раком шейки матки : № 2024618915 : заявл. 24.04.2024 : опубл. 02.05.2024 / П. А. Пылов. – EDN GZISQ.
94. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660274 Российская Федерация. Программа для интерпретации результатов пап-теста (по Папаниколау) у пациенток с раком шейки матки : № 2024619379 : заявл. 27.04.2024 : опубл. 03.05.2024 / Р. В. Майтак. – EDN OWFMXK.
95. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660057 Российская Федерация. Программа для определения аберраций перистальтических сокращений мускулатуры маточных труб у больных раком шейки матки фертильного возраста : № 2024618905 : заявл. 24.04.2024 : опубл. 02.05.2024 / П. А. Пылов. – EDN PULFLH.
96. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660295 Российская Федерация. Программа для определения и поиска онкологических различий на нескольких МРТ-снимках малого таза

- : № 2024618677 : заявл. 22.04.2024 : опубл. 03.05.2024 / Р. В. Майтак. – EDN RKOFMR.
97. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024619738 Российская Федерация. Программа для определения вероятности пятилетней безрецидивной выживаемости у больных раком шейки матки : № 2024618930 : заявл. 24.04.2024 : опубл. 25.04.2024 / П. А. Пылов. – EDN XYIGXL.
98. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024619790 Российская Федерация. Интеллектуальная модель для определения критериев прогрессирования рака шейки матки у пациенток, получивших иммунотаргетную терапию : № 2024618920 : заявл. 24.04.2024 : опубл. 26.04.2024 / П. А. Пылов. – EDN JZMOAZ.
99. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660296 Российская Федерация. Интеллектуальная модель для формирования индивидуального плана интраоперационной профилактики лимфореи у больных раком шейки матки : № 2024618747 : заявл. 22.04.2024 : опубл. 03.05.2024 / Р. В. Майтак. – EDN TKCXQS.
100. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024619773 Российская Федерация. Программа для оценки точности прогнозирования модели нейронной сети при формировании вероятности возникновения опухоли шейки матки : № 2024618934 : заявл. 24.04.2024 : опубл. 25.04.2024 / П. А. Пылов. – EDN TVTDFZ.
101. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660303 Российская Федерация. Интеллектуальная модель для создания новых лекарственных препаратов против рака шейки матки на основе моделирования молекулярных взаимодействий : № 2024619380 : заявл. 27.04.2024 : опубл. 03.05.2024 / Р. В. Майтак. – EDN YDDHXP.
102. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024619479 Российская Федерация. Модель для определения наличия рака шейки матки на основе МРТ-снимка малого таза : № 2024618655 : заявл. 22.04.2024 : опубл. 23.04.2024 / П. А. Пылов. – EDN XCZTMK.
103. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660553 Российская Федерация. Программа для интерпретации результатов анализов крови с лейкоцитарной формулой и СОЭ у больных раком шейки матки : № 2024619164 : заявл. 26.04.2024 : опубл. 08.05.2024 / П. А. Пылов. – EDN BVTQJU.
104. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660426 Российская Федерация. Программа для оценки наступления сопутствующих заболеваний у больных раком шейки матки

- фертильного возраста : № 2024619290 : заявл. 27.04.2024 : опубл. 06.05.2024 / П. А. Пылов. – EDN VACTGK.
105. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660944 Российская Федерация. Интеллектуальная система для определения толщины эндометрия у женщин репродуктивного возраста : № 2024618957 : заявл. 24.04.2024 : опубл. 14.05.2024 / П. А. Пылов. – EDN KROSGY.
106. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660943 Российская Федерация. Интеллектуальная модель для генерации способов органосохраняющих операций для больных раком шейки матки : № 2024618969 : заявл. 24.04.2024 : опубл. 14.05.2024 / П. А. Пылов. – EDN NITJYE.
107. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660900 Российская Федерация. Программа для оценки границ резекции рака шейки матки у больных, перенесших операционное вмешательство : № 2024618914 : заявл. 24.04.2024 : опубл. 14.05.2024 / П. А. Пылов. – EDN QZXRFF.
108. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660654 Российская Федерация. Программа для интерпретации результатов минигистероскопии женщин репродуктивного возраста : № 2024618971 : заявл. 24.04.2024 : опубл. 08.05.2024 / Р. В. Майтак. – EDN NNMQAV.
109. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660899 Российская Федерация. Интеллектуальная система для регистрации выполнения вакцинопрофилактики рака шейки матки : № 2024618912 : заявл. 24.04.2024 : опубл. 14.05.2024 / П. А. Пылов. – EDN JEPGEI.
110. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660898 Российская Федерация. A model for the detection of cancer of the fallopian tube ducts : № 2024618908 : заявл. 24.04.2024 : опубл. 14.05.2024 / П. А. Пылов. – EDN IKPNDW.
111. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660894 Российская Федерация. Программа для оценки эффективности экстрафасциальной экстирпации матки : № 2024619269 : заявл. 27.04.2024 : опубл. 14.05.2024 / П. А. Пылов. – EDN RLBSEO.
112. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660636 Российская Федерация. Интеллектуальная программа для молекулярного профилирования опухолей шейки матки с использованием высокопроизводительного секвенирования : № 2024619265 : заявл. 27.04.2024 : опубл. 08.05.2024 / Р. В. Майтак. – EDN HZUNRN.

113. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660746 Российская Федерация. Интеллектуальная программа для прогнозирования гормональных параметров больных предраком эндометрия : № 2024619069 : заявл. 24.04.2024 : опубл. 13.05.2024 / П. А. Пылов. – EDN XVRYKX.
114. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660656 Российская Федерация. Программа для оценки лечебного патоморфоза при радиосенсибилизации рака шейки матки : № 2024618973 : заявл. 24.04.2024 : опубл. 08.05.2024 / Р. В. Майтак. – EDN DIZPJE.
115. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660745 Российская Федерация. Программа прогнозирования исхода циторедуктивной операции у пациенток фертильного возраста с раком шейки матки : № 2024619068 : заявл. 24.04.2024 : опубл. 13.05.2024 / П. А. Пылов. – EDN WMNBQE.
116. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660671 Российская Федерация. Программа для автоматической классификации изображений биопсийных образцов шейки матки : № 2024619270 : заявл. 27.04.2024 : опубл. 08.05.2024 / П. А. Пылов. – EDN DGNCDY.
117. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660664 Российская Федерация. Программа для анализа метагеномных данных микробиома шейки матки : № 2024619267 : заявл. 27.04.2024 : опубл. 08.05.2024 / П. А. Пылов. – EDN GQWYWK.
118. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660679 Российская Федерация. Программа оценки роли микроРНК-секвенирования в онкогенезе рака шейки матки : № 2024619273 : заявл. 27.04.2024 : опубл. 08.05.2024 / Р. В. Майтак. – EDN EROPWR.
119. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660565 Российская Федерация. Программа для выполнения комплексного лечения больных раком шейки матки на основе неоадъювантной химиолучевой терапии : № 2024618913 : заявл. 24.04.2024 : опубл. 08.05.2024 / Р. В. Майтак. – EDN RTRANC.
120. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660653 Российская Федерация. Программа для определения признаков истончения стенки матки у больных раком шейки матки : № 2024618968 : заявл. 24.04.2024 : опубл. 08.05.2024 / П. А. Пылов. – EDN KKBMLX.
121. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660681 Российская Федерация. Программа ускорения процесса анализа геномных данных пациентов с раком шейки матки на

- основе технологии квантовых вычислений : № 2024619277 : заявл. 27.04.2024 : опубл. 08.05.2024 / Р. В. Майтак. – EDN RTWVMO.
122. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660652 Российская Федерация. Программа для составления индивидуального плана лечения с химиотерапией для больных раком шейки матки : № 2024618966 : заявл. 24.04.2024 : опубл. 08.05.2024 / П. А. Пылов. – EDN FWDTKQ.
123. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660747 Российская Федерация. Программа для определения простейших на основе микроскопии мазка у женщин репродуктивного возраста : № 2024619091 : заявл. 24.04.2024 : опубл. 13.05.2024 / Р. В. Майтак. – EDN EVZCHC.
124. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660564 Российская Федерация. Программа для раннего выявления рака шейки матки : № 2024618907 : заявл. 24.04.2024 : опубл. 08.05.2024 / П. А. Пылов. – EDN PTCGOO.
125. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660748 Российская Федерация. Программа для выполнения дифференциальной диагностики преинвазивного и микроинвазивного рака шейки матки : № 2024619095 : заявл. 24.04.2024 : опубл. 13.05.2024 / Р. В. Майтак. – EDN DEIAGS.
126. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660410 Российская Федерация. Программа анализа данных соматических мутаций и генетических аномалий пациентов с раком шейки матки : № 2024619296 : заявл. 27.04.2024 : опубл. 06.05.2024 / Р. В. Майтак. – EDN ADMGHN.
127. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660552 Российская Федерация. Программа для моделирования влияния антибиотиков, подавляющих лактобациллы, на состояние здоровья больных раком шейки матки : № 2024619163 : заявл. 26.04.2024 : опубл. 08.05.2024 / Р. В. Майтак. – EDN FFFDHO.
128. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660563 Российская Федерация. Программа для прогнозирования эффективности мультимодальной оптической когерентной томографии при операционном вмешательстве у больных фертильного возраста с раком шейки матки : № 2024618904 : заявл. 24.04.2024 : опубл. 08.05.2024 / П. А. Пылов. – EDN BPMHDB.
129. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660863 Российская Федерация. Программа для выполнения аспирации эндометрия у больных раком шейки матки : № 2024618941 : заявл. 24.04.2024 : опубл. 14.05.2024 / Р. В. Майтак. – EDN VIVHSN.

130. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660893 Российская Федерация. Программа для прогнозирования появления наследственных заболеваний детей у больных раком шейки матки : № 2024619268 : заявл. 27.04.2024 : опубл. 14.05.2024 / Р. В. Майтак. – EDN FPDJSY.
131. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660901 Российская Федерация. Программа для оценки гуморального иммунитета у больных раком шейки матки : № 2024618916 : заявл. 24.04.2024 : опубл. 14.05.2024 / Р. В. Майтак. – EDN KUADCY.
132. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024661023 Российская Федерация. Программа для моделирования процесса формирования плода у больных раком шейки матки : № 2024619160 : заявл. 26.04.2024 : опубл. 15.05.2024 / Р. В. Майтак. – EDN NKHGOH.
133. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660561 Российская Федерация. Интеллектуальная модель сопоставления вероятности наступления рака шейки матки с прогнозным МРТ-снимком пациентки : № 2024618696 : заявл. 22.04.2024 : опубл. 08.05.2024 / П. А. Пылов. – EDN YEDRMQ.
134. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660562 Российская Федерация. Программа для прогнозирования осложнений от применения левлатиниба и пембролизумаба при лечении рака эндометрия : № 2024618902 : заявл. 24.04.2024 : опубл. 08.05.2024 / Р. В. Майтак. – EDN UQARVK.
135. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660559 Российская Федерация. Модель для определения признаков интроэпителиального поражения цервикального канала : № 2024618665 : заявл. 22.04.2024 : опубл. 08.05.2024 / П. А. Пылов. – EDN BPGYLS.
136. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024616151 Российская Федерация. Industry Computer Vision Model : № 2024614659 : заявл. 09.03.2024 : опубл. 18.03.2024 / П. А. Пылов. – EDN UDRFFB.
137. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024660409 Российская Федерация. Интеллектуальная программа для применения методов биоинформатики для анализа генетических маркеров рака шейки матки : № 2024619294 : заявл. 27.04.2024 : опубл. 06.05.2024 / Р. В. Майтак. – EDN BCAPRS.
138. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024661421 Российская Федерация. Программа для создания генетической ассоциации на основе генетических факторов, влияющих на

предрасположенность к раку шейки матки : № 2024619318 : заявл.
27.04.2024 : опубл. 17.05.2024 / Р. В. Майтак. – EDN NKJHKW.