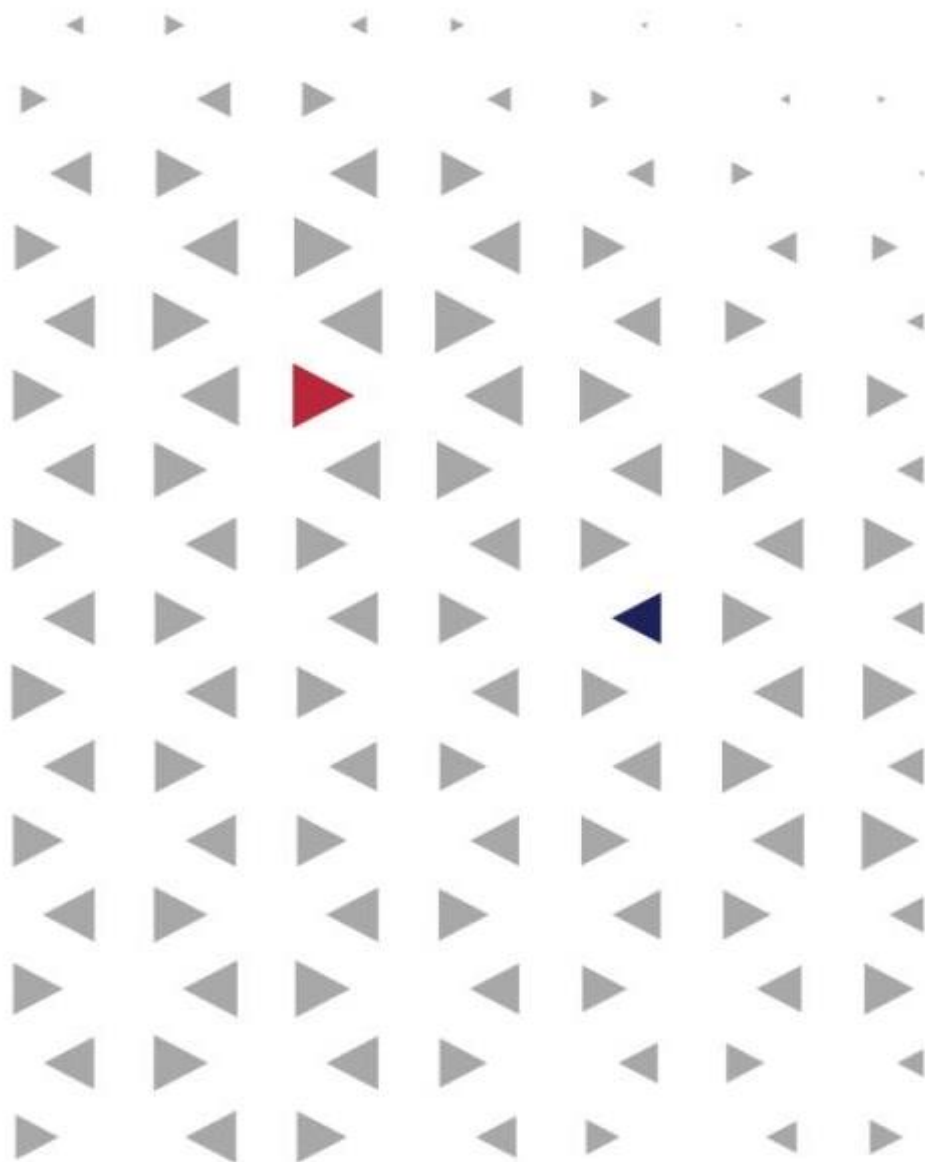




ПЕРМСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
Классика будущего

приоритет2030^

**МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ
ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ
В УСЛОВИЯХ
ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ
ОБРАЗОВАНИЯ**



18–19 МАЯ 2023 Г.

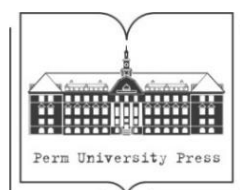
Г. ПЕРМЬ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ
ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ
В УСЛОВИЯХ
ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ
ОБРАЗОВАНИЯ**

Сборник статей по материалам Всероссийской
(с международным участием)
научно-методической конференции

(г. Пермь, ПГНИУ, 18–19 мая 2023 г.)



Пермь 2023

Л.Н. Ясницкий
*Пермский государственный
национальный исследовательский университет,
г. Пермь*

L.N. Yasnitsky
Perm State National Research University, Perm

yasn@psu.ru

**НЕОБХОДИМОСТЬ ЗАЩИТЫ НАУЧНОГО ПРИОРИТЕТА
СОВЕТСКИХ И РОССИЙСКИХ УЧЕНЫХ
ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ ИИ-ДИСЦИПЛИН**

**A THE NEED TO PROTECT SCIENTIFIC PRIORITY
SOVIET AND RUSSIAN SCIENTISTS
WHEN TEACHING AI DISCIPLINE**

Аннотация. В работе обращается внимание на несправедливость в распределении научного приоритета некоторых ученых, работавших в области искусственного интеллекта. Указывается на необходимость восстановления справедливости и защиты научного приоритета советских и российских ученых посредством чтения лекций и публикаций научной и педагогической литературы научными и педагогическими работниками.

Abstract. The paper draws attention to the injustice in the distribution of scientific priority of some scientists who have ever worked in the field of artificial intelligence. The need to restore justice and protect the scientific priority of Soviet and Russian scientists through lectures and publications of scientific and pedagogical literature by scientific and pedagogical workers is pointed out.

Ключевые слова: научный приоритет, научное открытие, искусственный интеллект, теорема, области научных знаний.

Keywords: scientific priority, scientific discovery, artificial intelligence, theorem, areas of scientific knowledge.

Как однажды заявил выдающийся специалист в области истории науки, профессор Вадим Иванович Яковлев: «В мире нет ни одного закона природы, который бы был правильно назван в честь его автора», и в качестве примера привел теорему Пифагора, известную в древнем Египте более чем за две тысячи лет до Пифагора.

Возможно, нынешний прогресс в коммуникационных технологиях и Интернет позволит в будущем избежать подобных ошибок в вопросах научного приоритета, хотя бы в такой сравнительно молодой научной области, какой является искусственный интеллект. Немаловажную роль в решении этой проблемы могут сыграть преподаватели ИИ-дисциплин.

Здесь мы остановимся на двух научных открытиях, сыгравших решающую роль в становлении и развитии нейросетевых технологий.

Первое из них относится к алгоритму обратного распространения ошибки (BackPropagations).

Как известно [7], до изобретения алгоритма обратного распространения ошибки нейроинформатика пребывала в состоянии научного тупика, длившемся более двадцати лет. Начался этот кризис с провала американского проекта создания нейросетевой системы распознавания «свой-чужой» (1960-е гг.) и закончился созданием в конце 1980-х гг. в Снежинске (Россия) многослойных нейрокомпьютеров, способных решать линейно-неразделимые задачи, в частности – задачу распознавания «свой-чужой», с которой 20 лет назад не справились американские учены. Такое свойство у советских нейрокомпьютеров появилось благодаря применению алгоритма обратного распространения ошибки, позволяющего обучать многослойные нейронные сети. Именно с этих пор наука о нейронных сетях вышла из теоретического тупика и приобрела сегодняшнюю сверхпопулярность.

Представляет интерес вопрос: кто является первым автором столь значительного научного открытия, каким является алгоритм обратного распространения ошибки?

Как отмечается во многих авторитетных иностранных публикациях, например, в книге Ю. Шмидхьюбера [12], алгоритм обратного распространения ошибки стал известен в 1986 г. благодаря публикациям Д. Румельхарта, Г. Хилтона и Р. Вильямса [13]. Однако, как отмечает автор этой же книги, впоследствии выяснилось, что алгоритм обратного распространения ошибки был предложен на один год ранее в работах А. Паркера и А. Ле-Кана, изданных независимо одна от другой. А потом оказалось, что еще в 1974 г. этот алгоритм был защищен П. Дж. Вербосом [14] в его докторской диссертации.

Таким образом, согласно обзорным данным книги [12] получается, что первенство открытия алгоритма обратного распространения принадлежит группе указанных американских ученых.

Но возникает резонный вопрос: почему же тогда первый реально работающий многослойный нейрокомпьютер, обученный методом обратного распространения ошибки, впервые решивший проблему линейно-неразделимых задач, был построен в Советском Союзе, а не в Америке?

Ответ на этот вопрос дает расследование, выполненное автором настоящего доклада и опубликованное в его работах [7; 9–11]. В этих публикациях удалось показать, что описание алгоритма обратного распространения ошибки имеется в еще более ранних работах советских ученых: А.И. Галушкина, В.А. Ванюшина, Л.С. Зака, Б.П. Тюхова [2–4], относящихся к 1970–1973 гг. На основании этих неоспоримых фактов сделано заключение о приоритете Советского Союза в этом воистину колоссальном научном открытии, которое вывело нейроинформатику из тупика и превратило ее в самую прикладную научную отрасль современности.

Автор настоящего доклада настоятельно рекомендует преподавателям ИИ-дисциплин в своих лекциях обращать внимание на этот исторический факт, упоминая о нем в учебных и научных публикациях, защищать научный приоритет отечественной науки.

Обратим внимание на еще одно открытие отечественных ученых, занимающее одно из важнейших мест в теоретическом фундаменте нейроинформатики. Это всем известная теорема Арнольда–Колмогорова. Интересно, что в первоначальном виде она была сформулирована и доказана студентом третьего курса механико-математического факультета Московского государственного университета В.И. Арнольдом [1], и обобщена его преподавателем А.Н. Колмогоровым [5].

Этому научному открытию советских ученых повезло больше чем предыдущему. Оно упоминается во многих фундаментальных трудах по теории искусственного интеллекта, причем, как в отечественных, так и в зарубежных. Связано это, по-видимому с тем, что открытию теоремы Арнольда–Колмогорова предшествовали многолетние неудачные попытки доказательства формулировки 13-й проблемы Д. Гильберта. Публикации двух советских математиков, сформулировавших и доказавших 13-ю проблему Д. Гильберта «с точностью до наоборот» вызвало в то время сенсацию в научном мире, схожую с той, которая случилась совсем недавно с доказательством теоремы А. Пуанкаре российским математиком Г. Перельманом.

Для более детального ознакомления с историей возникновения и доказательства теоремы Арнольда–Колмогорова мы рекомендуем работы [6; 7].

А теперь обратимся к научному приоритету пермских ученых. Он не так значителен, но, он тоже имеет место быть и его тоже следует защищать.

Как аргументированно показано в обзорном докладе [8], пермские ученые своими публикациями, начиная с 1973 г., первыми, либо в числе первых, продемонстрировали возможности нейросетевых технологий, применив их для решения широкого круга практических задач в области промышленности, экономики, политологии, социологии, психологии, криминалистики, экологии, медицине, спорте. Теперь эти пионерские работы пермских ученых уже не кажутся новыми.

Они активно развиваются и нередко цитируются многими современными исследователями.

И хочется думать, что поистине волшебное превращение искусственного интеллекта из «буржуазной лженауки» в самую популярную, поддерживаемую на всех уровнях научную область, произошло не без помощи наших пионерских публикаций, указанных в [8], научный приоритет которых очевиден, и он тоже нуждается в защите.

Список литературы

1. Арнольд В.И. О функциях трех переменных // Доклады Академии Наук СССР. 1957. Т. 114. №4.

2. Ванюшин В.А., Галушкин А.И., Тюхов Б.П. Построение и исследование оптимальных многосложных систем распознавания образов в режиме обучения // Некоторые вопросы биологической кибернетики / под ред. акад. А.Л. Берга. М.: Наука, 1972. С. 315–323.

3. Галушкин А.И., Зак А.С., Тюхов Б.П. К сравнению критериев оптимизации адаптивных систем распознавания образов // Кибернетика. 1970. №5. С. 122–130.

4. Галушкин А.И. Об алгоритмах адаптации в многослойных системах распознавания образов // Доклады Академии Наук УССР (представлено акад. В.М. Глушковым). 1973. Т. 91. №I. С. 15–21.

5. Колмогоров А.Н. О представлении непрерывных функций нескольких переменных суперпозицией непрерывных функций меньшего числа переменных // Доклады Академии Наук СССР. М.: Изд-во Академии наук СССР, 1956. Т. 108.

6. Ясницкий Л.Н., Гильберт Д., Колмогоров А.Н., Арнольд В.И. Искусственный интеллект и современный кризис прикладной математики (К 70-летию со дня рождения В.И. Арнольда) // Вопросы искусственного интеллекта. 2008. №1. С. 77–80. URL: <https://cloud.mail.ru/public/5mmA/2XRuUXCj7>.

7. Ясницкий Л.Н. Интеллектуальные системы: учебник. М.: Лаборатория знаний, 2016. 221 с. (Рекомендовано УМО по классическому университетскому образованию в качестве учебника для студентов вузов направления «Фундаментальная информатика и информационные технологии».) URL: <https://cloud.mail.ru/public/5H3z/4LxCpIsxw>.

8. Ясницкий Л.Н. О научном приоритете пермских ученых в области искусственного интеллекта // Искусственный интеллект в решении актуальных социальных и экономических проблем XXI века: сб. ст. по материалам Четвертой Всерос. науч.-практ. конф., проводимой в рамках Пермского естественнонаучного форума «Математика и глобальные вызовы XXI века». Ч. I. 2019. С. 7–25. URL: <https://cloud.mail.ru/public/qzQE/3CTntPDdo>.

9. Ясницкий Л.Н. О приоритете советской науки в области нейроинформатики. В память о профессоре Александре Ивановиче Галушкине // Искусственный интеллект в решении актуальных социальных и экономических проблем XXI века: сб. ст. по материалам Второй всерос. науч.-практ. конф., г. Пермь, 16–17 мая 2017 г. Пермь, 2017. С. 8–11. URL: <https://cloud.mail.ru/public/5boU/eXNErbSE9>.
10. Ясницкий Л.Н. О приоритете советской науки в области нейроинформатики // Нейрокомпьютеры: разработка, применение. 2019. Т. 21, №1. С. 6–8. URL: <https://publications.hse.ru/mirror/pubs/share/direct/317633580>.
11. Ясницкий Л.Н. О приоритете советской науки в области нейроинформатики // Нейрокомпьютеры и их применение: тезисы докл. XV Всерос. науч. конф., г. Москва, 14 марта 2017 г. / под ред. А.В. Чечкина, Л.С. Куравского и др. М.: МГППУ, 2017. С. 16–19. URL: <https://cloud.mail.ru/public/8hWB/qksj5xMRN>.
12. Schmidhuber Jürgen (2015). Deep learning in neural networks: An overview. *Neural Networks*. 2015. V. 61. P. 85–117. URL: <https://arxiv.org/pdf/1404.7828.pdf>.
13. Rumelhart D.E., Hilton G.E., Williams R.J. Learning internal representations by error propagation. In McClelland et al. 1986.
14. Werbos P. Beyond Regression: New Tools for Prediction and Analysis in the Behavioral Sciences. Phd Thesis, Dept. of Applied Mathematics. Harvard University, Cambridge, Mass., 1974.