### 

**О ПРИОРИТЕТЕ СОВЕТСКОЙ НАУКИ В ОБЛАСТИ НЕЙРОИНФОРМАТИКИ. В ПАМЯТЬ О ПРОФЕССОРЕ АЛЕКСАНДРЕ ИВАНОВИЧЕ ГАЛУШКИНЕ**

**Ясницкий Леонид Нахимович**

*Пермский государственный национальный исследовательский университет (ПГНИУ)*

Нейроинформационные технологии. Их применение обеспечило успех множества современных проектов во многих областях. Ведущие аналитики мира единогласно зачисляют нейронные сети в ТОП самых перспективных технологий. Они в центре внимания многих инвестиционных фондов. Их изучение включено в учебные программы лучших вузов и учебных центров. «В некоторых кругах незнание нейронных сетей начинает трактоваться как светская бестактность!» [1].  
 Но не всегда нейроинформатика была на пике своей популярности. История ее становления, как научной области, знает немало драматических событий – головокружительных подъемов и не менее впечатляющих падений.   
Датой рождения новой науки считается середина XX века, ознаменовавшаяся появлением первого нейрокомпьютера – персептрона – устройства, сконструированного «по образу и подобию» человеческого мозга, обученного типичным для обучения живых существ методом «поощрения-наказания», способного решать сложнейшую для того времени интеллектуальную задачу – распознавать буквы латинского алфавита.   
Это был головокружительный успех в познании самой природы человеческого мышления. Это была сенсация, приковавшая к себе внимание мыслящих людей всего мира. Мозг начал раскрывать свои тайны. Казалось, что ключ к интеллекту был найден и полное воспроизведение человеческого мозга и всех его функций – всего лишь вопрос времени. Писателям-фантастам, ученым и инженерам, бизнесменам и политикам виделись самые радужные перспективы практического применения идей искусственного интеллекта. Правительство Соединенных Штатов Америки выделило крупные субсидии на развитие нового научного направления. Особое внимание уделялось проекту создания системы распознавания летящих объектов «Свой-Чужой». Актуальность этого проекта была тем выше, чем сложнее становились отношения между США и СССР, достигшие своего апогея во времена Карибского кризиса 1962-го года.  
Но случилось непредвиденное. Если при обучении распознаванию букв погрешность персептрона быстро падала, то при обучении распознавания летящих объектов она и не снижалась. Проект государственной важности был провален. Новая наука зашла в тупик. Настроения общественности резко изменились. Для нейроинформатики наступили «черные дни». Нейроинформатике присвоили статус «тупикового научного направления». Кризис нейроинформатики в Америке затянулся более чем на 20 лет. Вот, например, высказывание одного из учеников У.Мак-Каллока, известного специалиста в области искусственного интеллекта, свидетеля тех событий А.Эндрю [2, с. 154], опубликованное им в 1976 году: «Сегодня уже не воспринимаются всерьез предположения, высказанные в первых работах по персептронам…».   
Тем не менее, идея использования нейрокомпьютеров в системах распознавания «Свой-Чужой» была успешно реализована, но… в другой стране и в другое время. Только к началу 80-х годов, т.е. спустя 20 лет после провала американского проекта, мир узнал о появлении в Советском Союзе нейрокомпьютерных систем, причем не только решающих проблему распознавания «Свой-Чужой», но и управляющих полетами ракет и самолетов. Причем, эти нейрокомпьютеры обнаружили еще одно свойство, унаследованное от мозга – свойство живучести. Они стойко переносили довольно серьезные повреждения, продолжая работать в сложных условиях воздействия окружающей среды, что было особенно важно для объектов военного назначения.   
В чем же была причина провала американского проекта, и почему он получился в СССР? В чем была причина кризиса нейроинформатики начала второй половины XX века, и благодаря какому открытию этот кризис был преодолен?  
Дело было в том, что нейронные сети, известные в середине 50-х годов прошлого столетия, не имели скрытых нейронных слоев, либо их синаптические веса не корректировались ввиду отсутствия эффективных алгоритмов обучения. Многие исследователи понимали, что нужно создавать нейросети более сложной архитектуры, содержащие настраиваемые скрытые слои нейронов, но не представляли, как такие сети обучать. Правила Хебба и дельта-правило годились только для корректировки синаптических весов нейронов выходного слоя, тогда как вопрос о настройке параметров скрытых нейронных слоев оставался нерешенным.   
Как отмечается во многих изданиях, особенно зарубежных, первым эффективным алгоритмом обучения многослойных персептронов, открывшим путь их широкому практическому применению, был алгоритм обратного распространения ошибки, описанный Д.Румельхартом, Г.Хинтоном и Р.Вильямсом [3] в 1986 году при работе над проектом по Параллельным распределенным вычислениям.   
Однако этот алгоритм, как и многие другие выдающиеся научные открытия, на самом деле имеет несколько авторов. Так, 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. Кроме того, оказалось, что еще в 1974 г. этот алгоритм был защищен П.Дж.Вербосом [4] в его докторской диссертации.   
На западе долгое время не было известно, что идеи и алгоритмы обучения многослойных структур персептронного типа были опубликованы в более ранних трудах советских ученых: А.И.Галушкина, В.А.Ванюшина, Б.П.Тюхова [5-7], относящихся к 1972 – 1974 гг. Кульминацией серии работ по алгоритмы обучения многослойных структур того времени стала монография А.И. Галушкина "Синтез многослойных систем распознавания образов", 1974 г. [7]. Как показано Э.Д. Аведьяном [10], алгоритмы американской [3, 4] и советской [5-9] научных школ отличаются, главным образом, лишь способом вычисления градиента минимизируемого функционала, причем оба алгоритма приводят к одинаковым положительным результатам.  
Сравнивая даты первых публикаций 1972 и 1974, нетрудно сделать вывод о том, что советские ученые нашли выход из кризиса нейроинформатики на два года раньше американских. На основании этого в работе [10] сделано заключение о приоритете советских ученых в этом замечательном научном открытии.   
Теперь, спустя более 40 лет после тех поворотных событий, мы можем в полной мере понять и оценить историческую роль этого научного открытия, сделанного независимо одно от другого советскими и американскими учеными. Именно благодаря этому открытию прекратился затянувшийся более чем на 20 лет кризис нейроинформатики второй половины XX века. Она вышла из тупика и стала лидирующей научной областью начала XXI века. И мы можем утверждать, что пальма первенства в этом научном открытии принадлежит коллективу наших соотечественников, в частности – нашему коллеге и учителю Александру Ивановичу Галушкину.  
  
Литература  
1. Элементарное введение в технологию нейронных сетей с примерами программ / Перевод с польского И.Д. Рудинского. – М.: Горячая линия – Телеком, 2011. – 408 с.  
2. Эндрю Э. Искусственный интеллект / Перевод с английского В.Л.Стефанюка под ред. Д.А.Поспелова. – М.: Мир, 1985. 265с.  
3. Rumelhart D.E., Hinton G.E., Williams R.J. Learning internal representations by error propagation. // In: D.E. Rumelhart and J.L. McClelland, Eds., Parallel Distributed Processing. Cambridge, MA: The MIT. Press. 1986. Vol. 1. P. 318-362.  
4. Werbos P.J. Beyond Regression: New Tools for Prediction and Analysis in the Behavioral Sciences // Phd Thesis, Dept. of Applied Mathematics. Harvard University, Cambridge, MA., 1974.  
5. Ванюшин В.А., Галушкин А.И., Тюхов Б.П. Построение и исследование оптимальных многослойных систем распознавания образов в режиме обучения // Сб. "Некоторые вопросы биологической кибернетики" под ред. акад. Берга A.Л. Изд-во Наука: 1972. C. 315-323.  
6. Галушкин А.И. Об алгоритмах адаптации в многослойных системах распознавания образов // Доклады АН УССР (представлено акад. Глушковым В.М.). 1973. Т.91. № I, С. 15-21.  
7. Галушкин А.И. Синтез многослойных систем распознавания образов. – М.: «Энергия», 1974. 367с.  
8. Галушкин А.И., Симоров С.Н. Нейросетевые технологии в России (1982-2010). М.: Горячая линия-Телеком, 2011. 316 с.   
9. Галушкин А.И. Нейронные сети: основы теории. М: Горячая линия–Телеком, 2012. 496 с.  
10. Аведьян Э.Д. Исторические аспекты развития теории многослойных нейронных сетей // Информационные технологии. 2005. № 12. С. 67-75.