

История Искусственного Интеллекта в Перми и в Пермском государственном гуманитарно-педагогическом университете



Рис. 1. Основатель Пермской научной школы искусственного интеллекта Ю.В.Девингталь

Своим появлением в Перми Искусственный Интеллект обязан организатору и научному руководителю первого в Перми вычислительного центра Пермского государственного университета (ПГУ, позднее переименованный в ПГНИУ), основателю кафедры прикладной математики ПГУ Юрию Владимировичу Девингталю. В вычислительном центре им была сформирована исследовательская группа, занимавшаяся распознаванием образов. Его работы [18, 19] положили начало пермских исследований в области искусственного интеллекта, впоследствии получивших научное признание и практическое применение. На протяжении длительного времени, читая блестящие лекции по искусственному интеллекту, Юрий Владимирович зародил интерес к искусственному интеллекту не у одного поколения студентов Пермского университета.

В 2001 году издательским отделом Пермского госуниверситета выпускается книга Л.Н.Ясницкого «Введение в искусственный интеллект» [42], посвященная памяти Ю.В.Девингталя. Книга является учебно-методическим пособием и охватывает широкий круг вопросов – от проблем творчества, сочинения стихов и музыкальных произведений до решения краевых задач математической физики. В ней находят отражение научные интересы автора, предлагающего применение методов искусственного интеллекта в прочностных расчетах. Этой теме посвящены его работы [17, 37, 39-41, 44, 46, 51, 52, 58, 68, 69, 74-76], а также нашумевшая в свое время газетная статья Л.Н.Ясницкого «По ком звонит ANSYS, или Почему так часто стали падать самолеты, взрываться ракеты, рушиться здания» [63]. В этой статье поставлены под сомнение многочисленные заключения о виновности летчиков в начавшейся в то время серии авиакатастроф, подвергнуты критике широко применяемые в инженерной практике программные пакеты прочностных расчетов, реализующие численные методы, не позволяющие выполнять



Рис. 2. Патенты на инженерные конструкции и процессы, спроектированные методом ФКО

наджные оценки погрешностей получаемых решений. В качестве альтернативы в статьях [44, 63, 69] предлагается сочетание методов искусственного интеллекта и метода фиктивных канонических областей (ФКО) [58], приводящего к точным аналитическим решениям краевых задач.

К сожалению, статья [63] и публикации [44, 63, 69] опередили свое время. Волна техногенных аварий и катастроф еще только начиналась, и проблема выяснения и ликвидации их причин еще не стала достаточно актуальной. Тем не менее, многие сайты перекопировали эту статью на свои страницы, вызвав сотни просмотров и обсуждений, а ученые Санкт-Петербургского университета перепечатали ее как вводную статью к трудам своего семинара [69].

В 2006 году в диссертационном совете ПГУ защищает кандидатскую диссертацию С.Л.Гладкий [7]. Его диссертация посвящена дальнейшему развитию и применению метода ФКО. Разработанный им пакет прикладных программ REGIONS (<http://inec.pspu.ru/regions/>) [14] является уникальным, не имеющим аналогов наукоемким программным продуктом, позволяющим выполнять прочностные расчеты и проектирование инженерных конструкций ответственного назначения с надежно оцениваемой точностью. Метод ФКО, предложенный Л.Н.Ясницким [57, 59] и развитый С.Л.Гладким [7, 9, 12, 13, 14], применен для проектирования и расчета многих инженерных конструкций и процессов ответственного назначения [1-4, 7-13, 15, 20-22, 31, 39-42, 55-59, 68, 76].

Новое перспективное научное направление развития и применения методов искусственного интеллекта в Перми связано с нейросетевыми технологиями. В 2001 году начинается проект создания нейросетевой системы диагностики авиационных двигателей. Работа выполняется в сотрудничестве с АО «Авиадвигатель». В ПГУ поставляются сведения о дефектах, обнаруженных при стендовых испытаниях двигателей, а также комплекс полетных параметров, характеризующих работу двигателя до его постановки на стенд. Таким образом, формируются обучающее и тестирующее множества примеров, создается нейронная сеть, на вход которой подаются полетные параметры двигателя x_1, x_2, \dots, x_N , а с выхода снимаются сведения о его дефектах y_1, y_2, \dots, y_M (рис. 3).

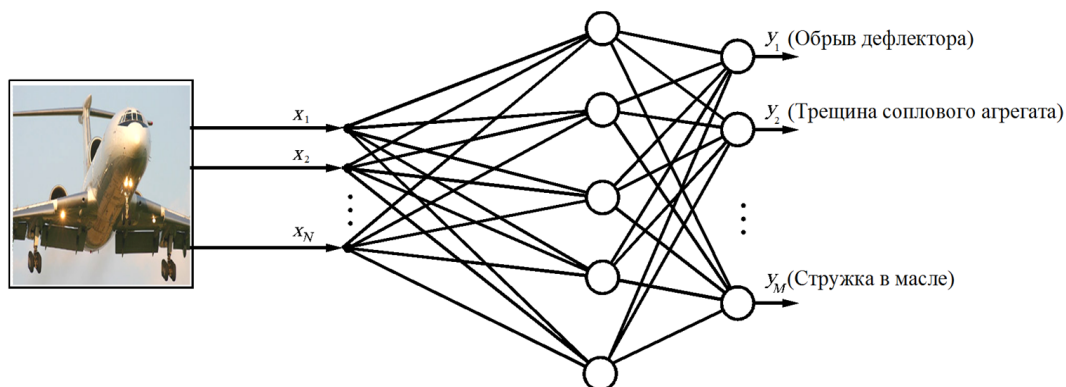


Рис. 3. Принципиальная схема нейросетевой системы диагностики авиационного двигателя

Нейронная сеть обучается и проходит тестовые испытания на примерах, которых не было в обучающем множестве. Устраиваются дополнительные проверки. Ученым предоставляется комплекс полетных параметров с вновь прибывшего на испытания авиадвигателя. Параметры подаются на вход нейронной сети, и она ставит диагнозы, совпадающие с теми, которые получены на заводе при испытаниях нового двигателя [23].

Но, возникает вопрос, связанный с тем, что нейросеть в качестве одного из диагнозов ставит: «Появление стружки в масле». Между тем, специалистам известно, что на появление стружки в масле полетные параметры двигателя (температура, давление и др.) никак не реагируют. Следовательно, нейросеть, на вход которой подаются эти параметры, принципиально не должна ставить диагноз «стружка в масле».

Но она его ставит, и оказывается права!

Это значит, что нейронная сеть принимает правильные решения, используя информацию, недостаточную, с точки зрения традиционной логики. В жизни это свойство мозга принято называть «интуицией» или «шестым чувством». Неужели нейронная сеть, выполненная «по образу и подобию» человеческого мозга, унаследовала от него и это свойство?

Впоследствии, материалистическое объяснение нейросетевой интуиции, в случае с диагностикой авиадвигателей, было найдено. По-видимому, появление стружки в масле все-таки оказывает слабое, незаметное «на глаз» воздействие, причем не на один, а сразу на несколько полетных параметров. В результате этого вектор входных пара-

метров нейронной сети поворачивается, что и «замечает» нейросеть, выставляя правильный диагноз.

Таким образом, «чудеса» были объяснены, а термины «интуиция» и «шестое чувство» нейронных сетей, впервые введенные в книге [41], стали употребляться многими авторами.

Впоследствии мы не раз сталкивались с этим замечательным свойством нейронных сетей, причем находить объяснения обнаруживаемых явлений, оставаясь в рамках традиционных знаний, удавалось далеко не всегда.

В 2003 г появляется идея создания нейросетевого детектора лжи. Главный полиграфолог Пермского края полковник МВД Аскольд Маркович Петров любезно согласился провести экскурсию для пермских ученых. Его полиграфный аппарат системы «Эпос-7» безошибочно уличает всех желающих в попытках обмана. Ученые выражают свое восхищение, но Аскольд Маркович возражает. Оказывается, три года назад с помощью детектора лжи им было раскрыто преступление, и за убийство был посажен человек. А совсем недавно с повинной явился настоящий убийца. Оказывается, штатный детектор лжи, применяемый в МВД, может ошибаться. Причем, довольно часто. Погрешность заключений полиграфного аппарата Эпос-7 составляет 30%.

Причина низкой точности штатного детектора лжи заключается в том, что он работает по принципу экспертной системы. Ненадежность его заключений, обусловлена тем, что к разным людям, по-разному реагирующим на стрессовые ситуации, применяется одна и та же система решающих правил. Между тем известно, что у одних людей при ложном ответе дыхание учащается, а у других – наоборот замедляется. Аналогично ведут себя кровяное давление, частота сердечных сокращений и т.д.

Нейросетевые технологии позволяют по-новому подойти к проблеме построения детектора лжи. Они позволяют создать компьютерную программу, которая может настраиваться на каждого конкретного человека и учитывать индивидуальные особенности его организма. Одна из первых успешных попыток создания нейросетевого детектора лжи, обладающего указанными свойствами, была предпринята в работах [28, 61, 62, 65, 66]. Наиболее результативной оказалась схема нейронной сети с комбинированным вводом параметров респондента, представленная на рис. 4. Здесь информация об индивидуальных особенностях организма респондента подается в нейронную сеть с заранее составленной анкеты. Погрешность нейросетевого полиграфного аппарата в разных вариантах исполнения составила от 3,5 до 19,8 % [66], что значительно ниже погрешности штатных полиграфных аппаратов, применяемых в МВД и других госструктурах.

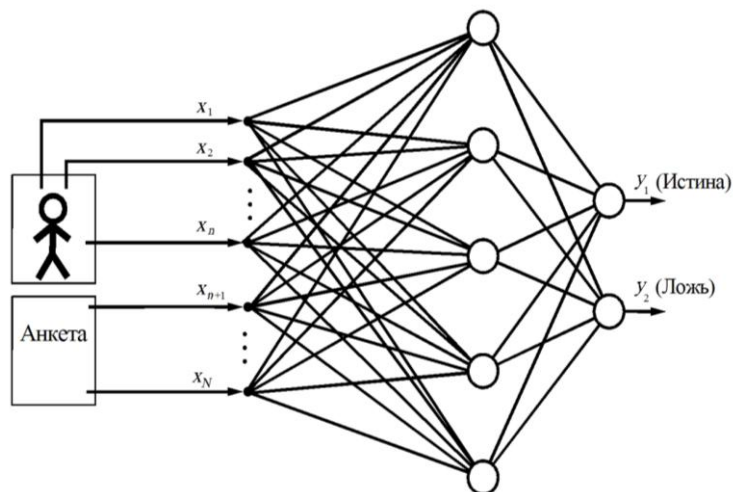


Рис. 4. Принципиальная схема детектора лжи

Постепенно клеймо «буржуазной лженауки» с искусственного интеллекта снимается не только на официальном уровне, а нейронные сети перестают называть «тупиковым направлением искусственного интеллекта». Их включают в государственные образовательные стандарты вузов. В 2005 году в Пермском государственном гуманитарно-педагогическом университете создается кафедра прикладной информатики, на базе которой открывается Пермское отделение Научного Совета РАН по методологии искусственного интеллекта (рис. 5). Информация об этом событии размещена на сайте Российской Академии Наук: <http://scm.aintell.info/default.asp?p0=151>.



Рис. 5. Пермское отделение Научного Совета РАН по методологии искусственного интеллекта создано на базе кафедры прикладной информатики ПГПУ



Рис. 6. На конференции Научного Совета РАН: «Искусственный интеллект: философия, методология, инновации»

В план работ Пермского отделения вошли темы, уже ставшие традиционными. Это разработка систем искусственного интеллекта для решения задач диагностики сложных технических устройств, систем медицинской диагностики человека, систем распознавания признаков стресса у человека (разработка детектора лжи), систем прогнозирования фондовых рынков с учетом множества параметров, систем прогнозирования расхода электрической и тепловой энергии предприятиями бюджетной сферы и др., моделирование творческого процесса математика-профессионала, выполняющего решение краевых задач.

Уже с первых дней существования нового научного подразделения пермяки удивили научное сообщество обилием, разнообразием и качеством докладов на ежегодно проводимой в Москве Всероссийской конференции «Искусственный интеллект: философия, методология, инновации». Тринадцать дипломов «За лучшие доклады» на этой престижной конференции выставлены на сайте «Пермской научной школы искусственного интеллекта» <http://www.permmai.ru/>. Всего на этом сайте можно насчитать 30 дипломов, грамот, медалей и прочих наград – результат деятельности Пермского отделения Научного Совета РАН за семилетний срок.

Со временем проект создания научной школы искусственного интеллекта в Перми стал по-настоящему междисциплинарным. В его выполнение вовлечены шесть пермских вузов и две научно-производственные фирмы, логотипы которых помещены на рис. 8. Отсюда и разнообразие практических применений нейросетевых технологий. Вот список книг и статей, посвященных применению методов искусственного интеллекта:



Рис. 7. Труды конференций

Вот список книг и статей, посвященных применению методов искусственного интеллекта:

- в промышленности: [5, 6, 9, 37, 41, 67],
- в экономике и бизнесе: [30, 37, 41, 51, 64],
- в политологии и социологии [41, 51, 60, 71, 72],
- в криминалистике [61, 65, 66],
- в экологии [45, 46, 50],
- в педагогике [29, 32, 53, 54, 70],
- в исторической науке [24],
- в медицине [41, 47, 48],
- в туризме [38],
- в спорте [43],
- в робототехнике [26, 27].



Рис. 8. Логотипы организаций, принимающих участие в деятельности Пермского отделения Научного Совета РАН по методологии искусственного интеллекта

В настоящее время основным инструментом научных исследований Пермского отделения Научного Совета РАН являются нейросетевые технологии. Своим быстрым освоением и широким использованием в Перми эти технологии во многом обязаны программному инструментарию, созданному и постоянно совершенствуемому старшим преподавателем ПГГПУ Ф.М.Черепановым [32-34]. Именно благодаря его талантливым разработкам был зафиксирован первый в истории пермских университетов случай продажи патента – неисключительная лицензия на патенты [32, 34].

Предложенные в 1950-х гг. американскими исследователями У.Мак-Каллоком, В.Питтсем и Ф.Розенблатом и существенно развитые в начале 1970-х гг. советскими учеными В.И.Галушкиным, А.С.Заком, Б.П.Тюховым, нейронные сети реализуются по принципам построения и функционирования человеческого мозга. От него, как от своего прототипа, они наследуют полезные свойства: способность обучаться; способность извлекать знания из статистических данных; способность обобщать их в виде законов и закономерностей; свойство интуиции, как способность принимать правильные решения, выполнять верные прогнозы в тех случаях, когда обычная логика оказывается бесильной. Как убедительно показывает наш собственный опыт, хорошо спроектированные и правильно обученные нейронные сети способны строить адекватные математические модели и с помощью них выполнять высокоточные прогнозы во многих областях.

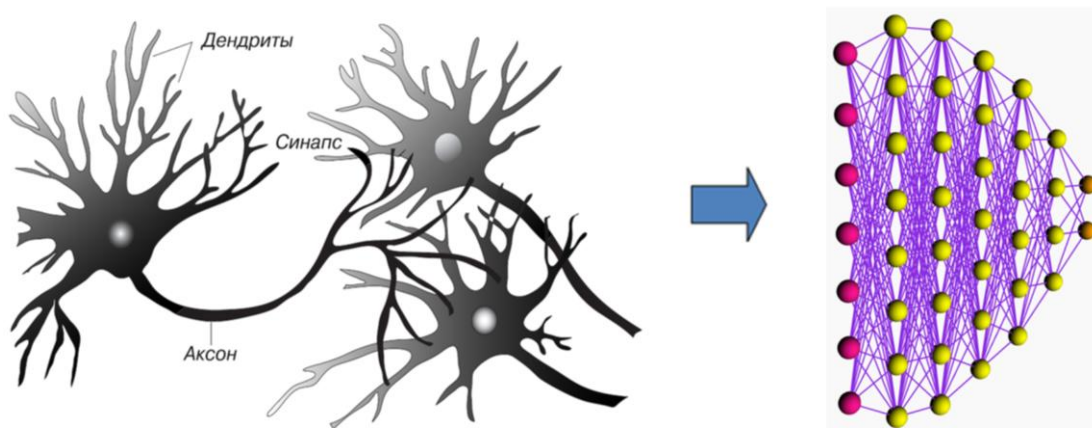


Рис. 9. Нейронные сети наследуют от своего прототипа полезные свойства

Так, в работе [51] (см. рис. 10) была спрогнозирована победа Д.Медведева за полтора года до президентских выборов 2008-го года, когда его личность как политика еще была мало известна. В работах [60, 71], опубликованных в 2008 и в 2010 гг., когда президент Д.Медведев был на вершине своей популярности, ему прогнозировалось снижение рейтинга (см. рис. 11, а), тогда как другому политику – В.Жириновскому, прогнозные кривые предсказали постепенный рост популярности (см. рис. 11, б), что и наблюдалось в последующие годы.

С удовлетворением отметим, что в 2012 году факультет государственного управления МГУ им. М.В.Ломоносова перепечатал методику и результаты сбывшихся политических прогнозов пермских ученых (рис. 10, 11) в качестве вводной статьи в своем сборнике научных трудов [72].

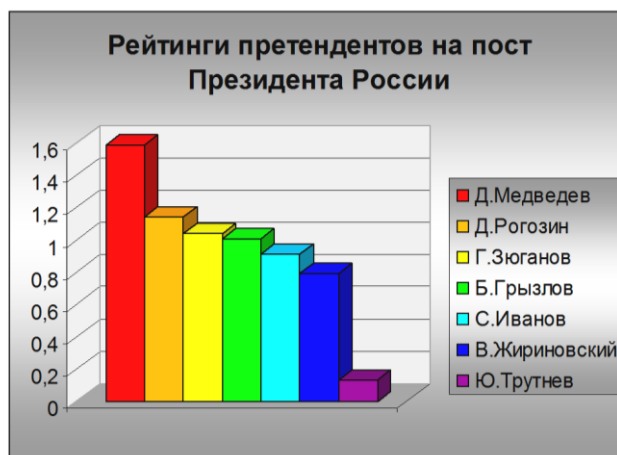


Рис. 10. Прогноз, выполненный и опубликованный в [51], за полтора года до президентских выборов 2008 года

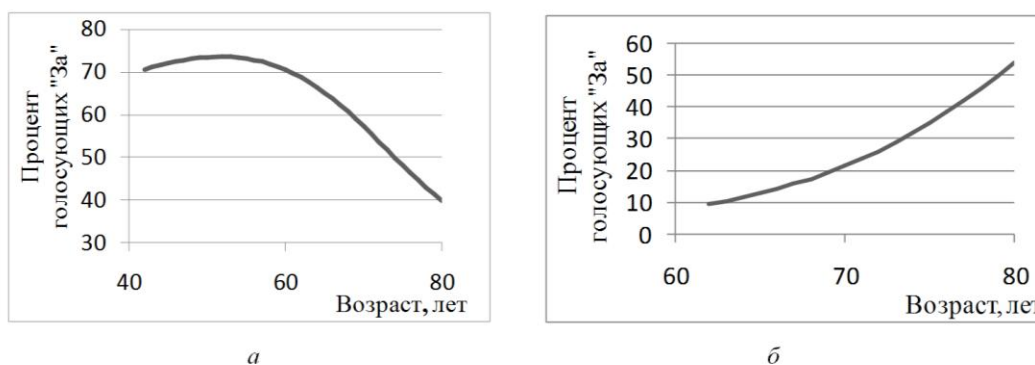


Рис. 11. Зависимость рейтинга Д.Медведева (а) и В.Жириновского (б) от их возраста. Прогноз опубликован в 2008 г. [60]

Особое место среди проектов Пермской научной школы искусственного интеллекта занимает экономическое направление. Вот названия выпускных студенческих работ, посвященные экономической тематике:

1. Оценка банковских рисков: разработка интеллектуальных систем определения платежеспособности физических и юридических лиц.
2. Разработка интеллектуальных систем оценки стоимости городской и загородной недвижимости, стоимости подержанных автомобилей.
3. Прогнозирование банкротств предприятий и моделирование их предотвращения.
4. Прогнозирование рецессий.
5. Прогнозирование курсов валют, котировок акций и экономических индексов.
6. Моделирование и исследование рынков сбыта предприятий.
7. Моделирование и оптимизация бизнес-процессов.
8. Прогнозирование вероятности отзыва лицензии банков.

Ряд проектов, выполняемых на эти темы, обладают солидной научной новизной. Например, рынок банковских услуг, стоимость недвижимости, прогнозирование экономической стабильности предприятий, моделирование бизнес-процессов выполняется с учетом общеэкономической обстановки в стране и в мире, цен на нефть, возможности экономических кризисов и форс-мажорных ситуаций.

Учеными Пермской научной школы искусственного проекта выполнены десятки проектов в самых различных областях. Результаты некоторых получили внедрение. Однако большинство из них являются инициативными, доведены только до демонстрационных прототипов и ждут своих потребителей. Это проекты создания интеллектуальных систем, позволяющих выявлять способности людей, например – к руководящей деятельности, к занятиям наукой и бизнесом. Это программы-тесты, выявляющие склонность человека к воровству, алкоголизму, наркомании, гомосексуализму, серийным убийствам и т.д. В отличие от широко применяемых психологических тестов, эти программы, в силу своей интеллектуальной базы, обучены на реальном жизненном опыте и используют выявленные из этого опыта закономерности, а потому объективны по своей природе и имеют более высокую точность.

Недавно в средствах массовой информации были опубликованы результаты наших прогнозов относительно Олимпиады-2014 (www.perm.aif.ru/society/people/1034930, и www.poisknews.ru/theme/infosphere/8714/). По этому поводу следует заметить, что спортивная тема у нас является новой и выполняется пока как инициативная, без финансовой поддержки, причем, главным образом – силами студентов пермских вузов. И то, что опубликовано в СМИ – это лишь небольшая часть всего, что можно сделать в области спортивной науки с помощью имеющихся у нас интеллектуальных инструментов.

Наиболее адекватные математические модели нам удалось получить для одиночных видов спорта, например – для фигурного катания [43]. Такие модели можно использовать не только для прогнозов результатов будущих состязаний, но и для оптимизации планов подготовки спортсменов, обеспечивающих их наилучшие результаты.

Отметим, что нейросетевыми и нейрокомпьютерными технологиями в настоящее время активно овладевают многие научные коллективы, как в России, так и за рубежом. Однако теоретическая база этих технологий пока что развита очень слабо, поэтому успех создания качественных нейросетевых математических моделей во многом зависит от опыта и интуиции их создателей. Каждая научная школа имеет свою историю, традиции, свои собственные наработки, методы, опыт, ноу-хау. И Пермская научная школа искусственного интеллекта не является исключением. Ее опыт, наработки и инструменты могут быть применены для создания интеллектуальных систем, предназначенных для оптимизации подготовки спортсменов, для разработки рекомендаций, учитывающих их индивидуальные параметры и особенности, которые человеческому глазу не заметны.

В 2013 году закончился финансируемый Правительством Пермского края и Группой компаний ИВС проект создания медицинской диагностической системы, выполняемый совместно с Пермской медицинской академией им. академика Е.А.Вагнера. Обученная на 800 примерах реальных кардиологических больных, нейронная сеть с достаточно высокой точностью ставит диагнозы наиболее распространенных заболеваний сердечнососудистой системы. Применение компьютерной диагностической системы, на сегодняшний день наиболее актуально в отдаленных селах, где отсутствуют высококвалифицированные специалисты и медицинское оборудование. Кроме того, по мнению авторитетных врачей-кардиологов, выявленные в результате исследования нейросетевой системы новые медицинские знания, имеют как научное, так и практическое значение [47, 73].

К этому следует добавить, что в мире сейчас существуют сотни нейросетевых систем медицинской диагностики, однако только система, разработанная нами, помимо

диагностики умеет выполнять долгосрочное прогнозирование развития заболеваний на 5, 10 и 15 лет вперед (см. рис. 12), а также подбирать оптимальный образ жизни и лечения больных, желающих улучшить свои прогнозные показатели здоровья.

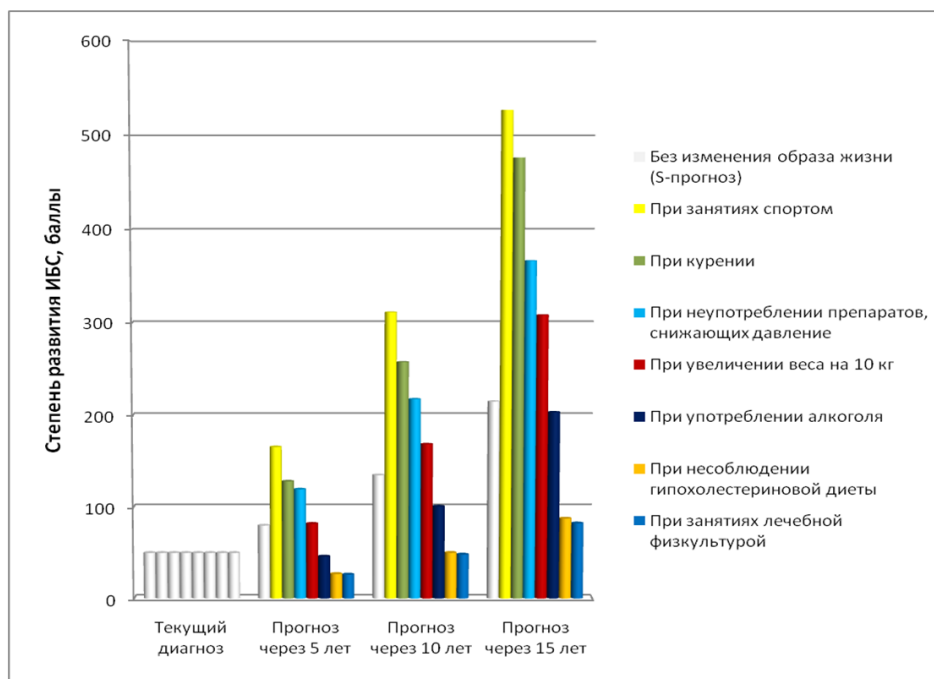


Рис. 12. Нейросетевая система выполняет прогнозы состояния здоровья на 5, 10 и 15 лет

Мы уже давно привыкли к тому, что интеллектуальные компьютерные программы выявляют и используют новые, неизвестные ранее научные знания, проявляют такие человеческие качества, как «интуиция» и «шестое чувство». На эту тему нами опубликованы десятки научных статей, в том числе – в авторитетных рецензируемых журналах, выпущены десятки монографий и учебных пособий.



Рис. 13. Книги Пермского отделения Научного Совета РАН

Немалый прогресс достигнут в разработке методики преподавания искусственного интеллекта в системе высшего образования. До 2000 года из всех пермских вузов искусственный интеллект преподавался только в одном – на механико-математическом факультете Пермского государственного университета. Теперь методы построения интеллектуальных информационных систем изучаются во многих пермских вузах, таких как ПГГПУ, ВШЭ, ПНИПУ, РГУТИС. Разработан лабораторный практикум (www.PermAi.ru), выпущены учебные пособия, которыми пользуются студенты и преподаватели во многих городах России. Книга Л.Н.Ясницкого «Введение в искусственный интеллект», первоначально выпущенная в 2001 году [42], трижды переизданная

московским издательством центром «Академия» [39-41], пользуется популярностью среди студентов и преподавателей вузов. По данным eLIBRARY на четыре издания этой книги зафиксировано более 100 ссылок российских авторов, за что Фонд развития отечественного образования удостоил ее дипломом «Лучшей научной книги 2008 года»

Благодаря методическим разработкам Пермской научной школы студенты перестали называть предмет «Искусственный интеллект» трудным. За дисциплиной закрепилась характеристика «любимого» и «очень нужного» для будущей жизни предмета.

Цель нашего нового проекта – сделать изучение искусственного интеллекта доступным не только для студентов, но и для школьников. С этой целью совместно с Издательством «БИНОМ. Лаборатория знаний» (Москва) создан элективный учебно-методический комплекс (<http://gazeta.lbz.ru/2012/1/1nomer.pdf>) [54, 70].

Некогда «гадкий утенок» на наших глазах превратился в «прекрасного лебедя»!

Искусственный интеллект стал по-настоящему востребован в Перми, впрочем, как и во всем мире.



Рис. 14. Дипломы, медали, грамоты, полученные за восемь лет деятельности Пермского отделения Научного Совета РАН по методологии искусственного интеллекта

Список литературы

1. Акмалов М.Р., Симакина Н.И., Ясницкий Л.Н. Компьютерное моделирование напряженного состояния и оптимизация формы керамических запорных элементов трубопроводной арматуры // Динамика и прочность машин. Вестник Пермского государственного технического университета. 2000. С.123-129.
2. Акмалов Р.З., Ясницкий Л.Н. Задвижки с керамическими запорно-регулирующими элементами и особенности их проектирования // Известия вузов. Машиностроение. 2001. №5. С.27-34.
3. Ашманов В.Д., Ощепков В.А., Петенко В.И., Ясницкий Л.Н. Моделирование напряженно-деформированного состояния полотна пильной шины // Динамика и прочность машин. Вестник ПГТУ. №4. Пермь: Изд-во ПГТУ, 2003. С.70-78.
4. Ашманов В.Д., Ощепков В.А. Ясницкий Л.Н. Новая конструкция многослойного полотна шины цепной пилы // Известия вузов. Машиностроение. 2004. № 6. С. 28-36.
5. Бондарь В.В., Малинин Н.А., Ясницкий Л.Н. Нейросетевой прогноз потребления электроэнергии, анализ значащих факторов и разработка полезных рекомендаций // Вестник Пермского университета. Серия: Математика. Механика. Информатика. 2006. № 4 – С. 10-17.

6. Бондарь В.В., Малинин Н.А. Ясницкий Л.Н. Нейросетевой прогноз потребления электроэнергии предприятиями бюджетной сферы. Вестник Пермского университета. Серия: Математика. Механика. Информатика. 2005. № 2. С.23-27.
7. Гладкий С.Л. Развитие и применение метода фиктивных канонических областей // Диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук. Пермь, 2007.
8. Гладкий С.Л., Семенова А.В., Степанов Н.А., Ясницкий. Компьютерное моделирование и оптимизация процесса получения искусственно-керамических покрытий // Вестник Пермского государственного технического университета. Динамика и прочность машин. Вып.5. Пермь: Изд-во ПГПУ, 2005. С.142-149.
9. Гладкий С.Л., Степанов Н.А., Ясницкий Л.Н. Интеллектуальное моделирование физических проблем / Под ред. Л.Н.Ясницкого – Москва-Ижевск: НИЦ Регулярная и хаотическая динамика, 2006 – 200 с.
10. Гладкий С.Л., Таланцев Н.Ф., Ясницкий Л.Н. Верификация численных расчетов методом фиктивных канонических областей // Вестник Пермского университета. Математика. Механика. Информатика. 2006. № 4. С.18-27.
11. Гладкий С.Л., Тарунин Е.Л., Ясницкий Л.Н. Применение метода фиктивных канонических областей в задачах электростатики // Вестник Пермского университета. Серия: Физика. 2011. № 3. С.96-102.
12. Гладкий С.Л., Ясницкий Л.Н. Об оценке погрешности метода фиктивных канонических областей // Известия Российской академии наук. Механика твердого тела. 2002. № 6. С.69-75.
13. Гладкий С.Л., Ясницкий Л.Н. Решение трехмерных задач теплопроводности методом фиктивных канонических областей // Вестник Пермского университета. Серия: Математика. Механика. Информатика. 2011. № 5. С.41-45.
14. Гладкий С.Л., Ясницкий Л.Н. REGIONS. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2006611607. Заявка Роспатент № 2006610920. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 12 мая 2006г.
15. Горчаков А.И., Семенова А.В., Сыроватская Ю.В., Щербаков Ю.В., Ясницкий Л.Н. Влияние геометрических параметров микродугового оксидирования на равномерность покрытий, формируемых на алюминиевых сплавах // Физика и химия обработки материалов. 2004. № 1. С.43-47.
16. Гусев А.Л., Черепанов Ф.М., Ясницкий Л.Н. Функциональная предобработка входных сигналов нейронной сети // Нейрокомпьютеры: разработка, применение. 2013. № 5. С. 19 – 21.
17. Гусман С.Ч., Ясницкий Л.Н. Обоснование выбора фиктивных канонических областей. // Вестник Пермского университета. Математика, информатика, механика. 1994. № 1. С.55-65.
18. Девингталь Ю.В. Об оптимальном кодировании объектов при классификации их методами распознавания образов // Известия Российской академии наук. Техническая кибернетика. 1968. №1. С.162-168.
19. Девингталь Ю.В. Кодирование объектов при использовании разделяющей гиперплоскости для их классификации // Известия Российской академии наук. Техническая кибернетика. 1976. Вып.1. С.68-72.
20. Добрынин Г.Ф., Ясницкий Л.Н. Прочностные расчеты изоляторов // Стекло и керамика. 1994. №7. С.40-43.
21. Кирко И.М., Терровере В.Р., Ясницкий Л.Н. Новая оптимальная форма маховичного накопителя // Доклады Академии наук. Техническая физика. 1989. Т. 307. № 6. С.1373-1375.
22. Клименко И.П., Ясницкий Л.Н. К расчету деформированного состояния втулки плунжерной пары методом фиктивных канонических областей // Известия вузов. Машиностроение. 1991. №4-6. С.32-34.

23. Конев С.В., Сичинава З.И. Ясницкий Л.Н. Применение нейросетевых технологий для диагностики неисправностей авиационных двигателей. Вестник Пермского университета. Серия: Математика. Механика. Информатика. 2005. № 2. С. 43-47.
24. Корниенко С.И., Айдаров Ю.Р., Гагарина Д.А., Черепанов Ф.М., Ясницкий Л.Н. Программный комплекс для распознавания рукописных и старопечатных текстов // Информационные ресурсы России. 2011. № 1. С. 35-37.
25. Мурашов Д.И., Ясницкий Л.Н. Социальный генетический алгоритм // Вестник Пермского университета. Серия: Математика. Механика. Информатика. 2006. № 4. С. 53-60.
26. Пенский О.Г., Зонова П.О., Муравьев А.Н. и др. Гипотезы и алгоритмы математической теории исчисления эмоций: монография. Пермь: Пермский государственный университет, 2009. 152 с.
27. Пенский О.Г. Математические модели эмоциональных роботов: монография. Пермь: Пермский государственный университет, 2010. 192 с.
28. Петров А.М., Ясницкий Л.Н. Возможности создания нейросетевого полиграфа. Вестник Пермского университета. Серия: Математика. Механика. Информатика. 2005. № 2. С.43-47.
29. Семакин И.Г., Ясницкий Л.Н. Искусственный интеллект и школьный курс информатики // Информатика и образование. 2010. № 9. С.48-54.
30. Тимошенков А.С., Ясницкий Л.Н. Препроцессинг, построение и выбор оптимальных нейросетевых моделей в прогнозировании временных рядов // Автоматизация и современные технологии. 2010. № 06. С. 16-22.
31. Томилов В.А., Клименко И.П., Ясницкий Л.Н. Стабилизация величины зазора плунжерной пары за счет упругих деформаций плунжера // Проблемы машиностроения и надежности машин. 1994. №4. С.109-113.
32. Черепанов Ф.М., Ясницкий Л.Н. Лабораторный практикум по нейросетевым технологиям. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009611544. Заявка № 2009610226. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 12 марта 2009г. – М: Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (РОСПАТЕНТ), 2009.
33. Черепанов Ф.М., Ясницкий Л.Н. Нейросетевой фильтр для исключения выбросов в статистической информации // Вестник Пермского университета. Серия: Математика. Механика. Информатика. 2008. № 4. С.151-155.
34. Черепанов Ф.М., Ясницкий Л.Н. Симулятор нейронных сетей «Нейросимулятор 1.0». // Свидетельство об отраслевой регистрации разработки №8756. Зарегистрировано в Отраслевом фонде алгоритмов и программ 12.07.2007.
35. Чечулин В.Л., Ясницкий Л.Н. Некоторые ограничения алгоритмически реализуемых нейронных сетей // Нейрокомпьютеры: разработка, применение. 2010. № 12. С. 3-6.
36. Ясницкий Л.Н., Богданов К.В., Черепанов Ф.М. Технология нейросетевого моделирования и обзор работ Пермской научной школы искусственного интеллекта // Фундаментальные исследования. 2013. № 1-3. С. 736-740.
37. Ясницкий Л.Н., Бондарь В.В., Бурдин С.Н. и др. Пермская научная школа искусственного интеллекта и ее инновационные проекты. – 2-е изд. – Москва-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2008. 75 с.
38. Ясницкий Л.Н., Бржевальская А.С., Черепанов Ф.М. О возможностях применения методов искусственного интеллекта в сфере туризма // Сервис plus. 2010. № 4. С.111-115.
39. Ясницкий Л.Н. Введение в искусственный интеллект. Издание 2. М.: Издательский центр «Академия», 2008.176с.
40. Ясницкий Л.Н. Введение в искусственный интеллект. Издание 3. М.: Издательский центр «Академия», 2010. 176с.
41. Ясницкий Л.Н. Введение в искусственный интеллект. М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 176 с.

42. Ясницкий Л.Н. Введение в искусственный интеллект. Пермь: Изд-во Пермского университета, 2001. 143с.
43. Ясницкий Л.Н., Внукова О.В., Черепанов Ф.М. Прогноз результатов олимпиады-2014 в мужском одиночном фигурном катании методами искусственного интеллекта // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 1; URL: <http://www.science-education.ru/115-11339> (дата обращения: 25.12.2013).
44. Ясницкий Л.Н. Гильберт, Колмогоров, Арнольд, искусственный интеллект и современный кризис прикладной математики (К 70-летию со дня рождения В.И.Арнольда) // Вопросы искусственного интеллекта. 2008. №1. С.77-80.
45. Ясницкий Л.Н., Гусев А.Л., Шур П.З. О возможностях применения нейросетевого математического моделирования для выявления целесообразных действий Роспотребнадзора // Вестник Пермского университета. Серия: Биология. 2010. № 3. С. 49-53.
46. Ясницкий Л.Н., Данилевич Т.В. Современные проблемы науки. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. 294 с.
47. Ясницкий Л.Н., Думлер А.А., Богданов К.В., Полещук А.Н., Черепанов Ф.М., Макурина Т.В., Чугайнов С.В. Диагностика и прогнозирование течения заболеваний сердечно-сосудистой системы на основе нейронных сетей // Медицинская техника. 2013. № 3. с. 42-44.
48. Ясницкий Л.Н., Думлер А.А., Полещук А.Н., Богданов К.В., Черепанов Ф.М. Нейросетевая система экспресс-диагностики сердечно-сосудистых заболеваний // Пермский медицинский журнал. 2011. №4. С. 77-86.
49. Ясницкий Л.Н. Задвижки с керамическими запорно-регулирующими элементами – новое направление в арматуростроении // Трубопроводная арматура и оборудование. 2003. №2(5). С.7-8.
50. Ясницкий Л.Н., Зайцева Н.В., Гусев А.Л., Шур П.З. Нейросетевая модель региона для выбора управляющих воздействий в области обеспечения гигиенической безопасности // Информатика и системы управления. 2011. №3. С.51-59.
51. Ясницкий Л.Н. Интеллектуальные информационные технологии и системы / Пермский ун-т. Пермь, 2007. 271с.
52. Ясницкий Л.Н. Искусственный интеллект и новые возможности компьютерного моделирования // Вестник Пермского университета. Серия: Информационные системы и технологии. 2005. № 4. С.81-86.
53. Ясницкий Л.Н. Искусственный интеллект: Популярное введение для учителей и школьников // Информатика: Методическая газета для учителей информатики. 2009. №16. С. 2-8.
54. Ясницкий Л.Н. Искусственный интеллект. Элективный курс: Учебное пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 240с.
55. Ясницкий Л.Н. К расчету напряженного состояния эллипсоидальной оболочки постоянной и переменной толщины на основе решений теории упругости для сферических областей // Прикладная механика. 1989. Т.25. №6. С.111-114.
56. Ясницкий Л.Н. Композиция расчетной области в методе фиктивных канонических областей // Известия АН СССР. Механика твердого тела. 1990. №6. С.168-172.
57. Ясницкий Л.Н. Метод фиктивных канонических областей в механике сплошных сред. М.: Наука, ФИЗМАТЛИТ, 1992. – 128 с.
58. Ясницкий Л.Н. Обзор работ по развитию и применению метода фиктивных канонических областей в научных и инженерных проблемах // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 4; URL: <http://www.science-education.ru/104-6786> (дата обращения: 27.07.2012).
59. Ясницкий Л.Н. Об одном способе решения задач теории гармонических функций и линейной теории упругости // Прочностные и гидравлические характеристики машин и конструкций. Пермь. Изд. Пермского политехнического ин-та, 1973. С.78-83.

60. Ясницкий Л.Н. О возможностях применения методов искусственного интеллекта в политологии // Вестник Пермского университета. Серия: Политология. 2008. № 2. С. 147–155.
61. Ясницкий Л.Н., Петров А.М., Сичинава З.И. Сравнительный анализ алгоритмов нейросетевого детектирования лжи // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки. 2010. №1. С. 64–72.
62. Ясницкий Л.Н., Петров А.М., Сичинава З.И. Технологии построения детектора лжи на основа аппарата искусственных нейронных сетей // Информационные технологии. 2010. № 11. С. 66-70.
63. Ясницкий Л.Н. По ком звонит ANSYS, или Почему так часто стали падать самолеты, взрываться ракеты, рушиться здания. Новый компаньон. 2005. №1(342). Вторник, 18 января. (Пермская деловая и политическая газета). С.1-5.
64. Ясницкий Л.Н., Порошина А.М., Тавафиев А.Ф. Нейросетевые технологии как инструмент для прогнозирования успешности предпринимательской деятельности // Российское предпринимательство. 2010. № 4(2). С. 8 – 13.
65. Ясницкий Л.Н., Сичинава З.И. Нейросетевые алгоритмы анализа поведения респондентов // Нейрокомпьютеры: разработка и применение. 2011. №10. С. 59-64.
66. Ясницкий Л.Н., Сичинава З.И., Черепанов Ф.М. Нейросетевой детектор лжи: принципы построения и опыт разработки. – Saarbrucken (Germany): LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG., 2012. – 115p.
67. Ясницкий Л.Н. Современный кризис прикладной математики и перспективы его преодоления // Вестник Пермского университета. Серия: Математика. Механика. Информатика. 2007. № 7. С. 192-197.
68. Ясницкий Л.Н. Суперпозиция базисных решений в методах типа Треффтца // Известия АН СССР. Механика твердого тела. 1989. №2. С.95-101.
69. Ясницкий Л.Н. Удержаться «на плечах гигантов» (вводная статья) // Труды семинара «Компьютерные методы в механике сплошной среды». 2006 – 2007 гг. / Под ред. А.Л.Смирнова, Е.Ф.Жигалко. СПб.: Изд-во С.-Петербур. Ун-та, 2008. С. 3 – 15.
70. Ясницкий Л.Н., Черепанов Ф.М. Искусственный интеллект. Элективный курс: Методическое пособие по преподаванию. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. 216с.
71. Ясницкий Л.Н., Черепанов Ф.М. О возможностях применения нейросетевых технологий в политологии // Нейрокомпьютеры: разработка и применение. 2010. №8. Вып. 4. С. 47-53.
72. Ясницкий Л.Н., Черепанов Ф.М. Применение нейросетевых технологий в политологии (Вводная статья) // Нейрокомпьютерная парадигма и общество / Под ред. Ю.Ю. Петрунина. М.: Издательство Московского университета, 2012. С. 13-25
73. Yasnitsky L.N., Bogdanov K.V., Cherepanov F.M., Makurina T.V., Dumler A.A., Chugaynov S.V., Poleschuk A.N. Diagnosis and Prognosis of Cardiovascular Diseases on the Basis of Neural Networks // Biomedical Engineering. 2013. T. 47. № 3. С. 160-163.
74. Yasnitsky L.N. The possibilities of error estimation in the boundary element type methods // Boundary Elements Communications. 1994. V.5. №4. P.181-182.
75. Yasnitsky L.N. Fictitious canonic regions method and boundary elements method // Boundary Elements Communications. 1995. V.6. №2. P.62-63.
76. Yasnitsky L.N. Fictitious canonic regions method. – Southampton-Boston: Computational Mechanics Publications, 1994. 120p.