

Выпуск 1, январь 2012

## Элективные курсы по информатике

Элективный курс «Искусственный интеллект»

### Элективный курс «Искусственный интеллект»

В 2011 г. издательством БИНОМ выпущен элективный курс «Искусственный интеллект», включающий две книги, первая из которых является учебным пособием для школьников, а вторая – методическим пособием для учителей.

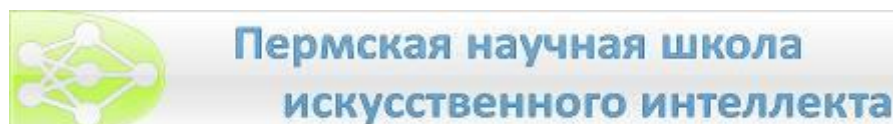


- [http://lbz.ru/books/232/5563/?sphrase\\_id=25601](http://lbz.ru/books/232/5563/?sphrase_id=25601)
- [http://lbz.ru/books/232/5876/?sphrase\\_id=25601](http://lbz.ru/books/232/5876/?sphrase_id=25601)

Курс включает также Лабораторный практикум, размещенный на сайте <http://www.LbAi.ru>.



Авторы являются представителями Пермской научной школы искусственного интеллекта (<http://www.PermAi.ru>),



объединенной Пермским отделением Научного Совета РАН по методологии искусственного интеллекта, существующего на базе пяти университетов:

Пермский государственный педагогический университет: кафедра прикладной информатики. <http://zo.pspu.ru/articles/197-kafedra-prikladnoy-informatiki>

Пермский государственный национальный исследовательский университет: кафедра прикладной математики и информатики. <http://www.psu.ru/?m=047>

Пермский национальный исследовательский политехнический университет: кафедра динамики и прочности машин. <http://pstu.ru/title1/faculties/fpmm/?about=1&cid=68>

Пермский филиал Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»: кафедра финансового менеджмента. <http://www.hse.perm.ru/org/chair/finance/teacher.php>

Пермский филиал Российского государственного университета туризма и сервиса: кафедра менеджмента и прикладных информационных технологий. <http://rgutis-perm.ru/index.php?id=42>

Являясь преподавателями этих университетов, авторы элективного курса руководят десятками курсовых, дипломных, магистерских, кандидатских и докторских работ, многие из которых стали основой инновационных проектов, выполняемых научными центрами, институтами, коммерческими структурами, специализирующимися в области разработки и применения ИТ-продукции.

Практически в каждом таком проекте используются идеи и методы искусственного интеллекта. Авторам ЭК удалось освоить, а в некоторых случаях – изобрести и усовершенствовать методы искусственного интеллекта, с помощью которых они и их ученики успешно решили множество практически важных задач в области машиностроения, экономики, социологии, политологии, истории, криминалистики, педагогики, медицины и др. (см. также раздел «Наши проекты» сайта <http://www.PermAi.ru>).

Одну из ведущих позиций в Пермской научной школе искусственного интеллекта занимает кафедра прикладной информатики Пермского государственного педагогического университета, где формируется методика преподавания основ курса «Искусственный интеллект». Здесь выполняются наиболее смелые инновационные проекты, не вписывающиеся в традиционную тематику других кафедр и университетов.

Наши студенты, аспиранты и докторанты регулярно получают призы и дипломы за лучшие доклады, сделанные на научных конференциях и выставках (см. раздел «Наши награды» сайта <http://www.PermAi.ru>).

Однако наибольшим достижением ЭК мы считаем то, что в нем удалось максимально упростить изложение и популярно донести до читателя весьма непростые методы искусственного интеллекта, пользующиеся популярностью среди студентов и преподавателей многих российских вузов.

Так, аналогичное учебное пособие для вузов Л.Н. Ясницкого (изд-во «Академия»), выдержало четыре переиздания и было награждено Дипломом Фонда развития отечественного образования как лучшая научная книга 2008 года.

Популярность этой темы среди молодежи, возрастающий интерес школьников к проблеме «умных» систем побудили нас задуматься над возможностью разработки элективного курса «Искусственный интеллект» для учащихся старших классов средней школы.

Авторы надеются, что изучение данного элективного курса в школах поможет учащимся в их профориентации и приглашают школьных учителей принять участие в сетевом методическом форуме. Со своей стороны авторы готовы оказывать консультационную помощь в освоении элективного курса и его внедрении в учебный процесс. Для этих целей на сайте методической службы БИНОМ организован Лекторий и форум <http://metodist.lbz.ru/lections/12/> для общения с авторами элективного курса.

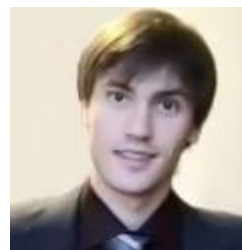


**Ясницкий Леонид Нахимович**

Д.т.н., профессор, заведующий кафедрой прикладной информатики Пермского государственного педагогического университета, профессор Пермского государственного национального исследовательского университета, профессор Пермского филиала ВШЭ и Пермского филиала РГУТиС, председатель Пермского отделения Научного Совета РАН по методологии искусственного интеллекта.

Более подробно:

<http://www.famous-scientists.ru/2845/>

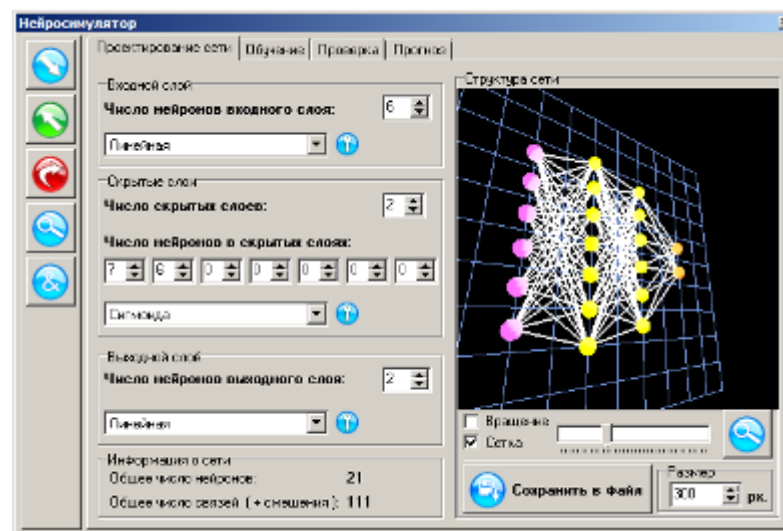
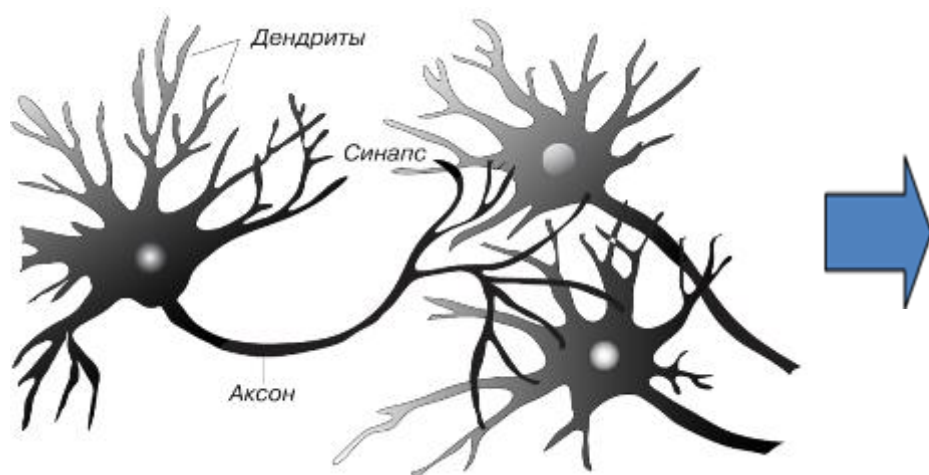


**Черепанов Федор Михайлович**

Старший преподаватель кафедры прикладной информатики Пермского государственного педагогического университета.

Ведущий инженер-программист Группы компаний «Информационно-вычислительные сети»

Моделировать мозг – это просто!



Характерными особенностями нового элективного курса являются:

1. Ясность и простота изложения материала, что делает его доступным для понимания и использования старшеклассниками, увлеченными современными информационными технологиями.
2. Подробные методические рекомендации для педагогов по проведению уроков и лабораторных работ.
3. Охват проектными заданиями широкого круга практических задач с применением получаемых теоретических знаний.

В методическом пособии для учителей подробно расписан каждый урок, причем поурочные планы разработаны в трех вариантах: 50 (час в неделю в первом полугодии и 2 часа в неделю во втором полугодии), 35 (час в неделю за один учебный год) и 18 часов (час в неделю за полугодие).

Учебное пособие для школьников состоит из шести глав, в которых содержание предмета представлено в хронологическом порядке так, что каждая новая идея появляется как выход из образовавшегося научного тупика.

**Глава 1 «Прошлое и настоящее искусственного интеллекта».** Глава начинается с романтической истории об основателе науки Искусственный интеллект – средневековом рыцаре, любимце испанского короля Раймунде Луллие. В возрасте 25 лет, отказавшись от светских развлечений, он ушел в монастырь с благородной целью – постичь науки и с их помощью излечить от тяжелой болезни свою возлюбленную. Результатом его научной деятельности была механическая модель человеческого мозга, аккумулирующая все знания того времени о мире и способная на основании этих знаний делать логически обоснованные выводы, например – ставить диагнозы заболеваний. В главе рассматриваются основные стратегии искусственного интеллекта, основные направления его развития и основные сферы применения. Отмечаются лидирующие позиции, которые занимает эта научная дисциплина в современном мире, причем - как в темпах развития теоретической базы, так и в масштабах практических приложений.

**Глава 2 «Экспертные системы».** Изучая эту главу, школьники получают представление о том, что в искусственном интеллекте понимается под термином «знания», в какой форме они могут представляться и храниться в компьютере, как обрабатываться. Это полезно для понимания следующей темы, связанной с неявным представлением и использованием знаний в нейронных сетях. Наш курс построен так, что знакомство с экспертными системами – довольно поверхностное, а с нейронными сетями – более глубокое: изучение технологии экспертных систем является подготовительным этапом для более глубокого погружения в теорию и практику нейросетевых технологий.

**Глава 3 «Нейронные сети».** Это основная глава курса. Глава начинается с рассказа о том, как устроен и как функционирует наш мозг. Школьники погружаются в казалось бы биологическую проблему организации мозга человека, который состоит из множества нервных клеток – нейронов, количество которых приблизительно равно количеству звезд в нашей галактике, при этом приходится учитывать и физические явления, а именно что нейроны связаны между собой нервными волокнами, через которые происходит обмен электрическими сигналами. Совмещая физику, биологию и информатику, большинство современных ученых высказывают гипотезу, что вся хранящаяся в нашем мозге информация (в том числе – наши знания, мысли, чувства и даже эмоции) закодирована с помощью чисел, характеризующих электропроводности межнейронных соединений – так называемых сил синаптических связей. Именно эта гипотеза заложена в основу математической модели нейрона, а также в основу искусственных нейронных сетей и нейрокомпьютеров, состоящих из математических моделей нейрона.

Этот теоретический материал о строении мозга и о попытках построения компьютера по образу и подобию мозга человека дается для того, чтобы мотивировать школьников самим попытаться построить компьютерные модели мозга, оформить их средствами программирования и использовать эти модели-программы для решения практических задач, которые уже сейчас встречаются и еще не раз будут встречаться в жизни современных людей.

Изучение материала главы 3 включает выполнение серии лабораторных работ, которые необходимо получить с сайта <http://www.PermAi.ru>. В основу лабораторных работ заложена среда интерактивной эвристической компьютерной игры и их выполнение не требует участия педагога и выполняется учащимися самостоятельно. Между учащимися и средой лабораторной работы завязывается активный диалог, в ходе которого учащиеся последовательно открывают для себя одну идею искусственного интеллекта за другой, иногда наталкиваясь на подводные камни и попадая в «ловушки», в которых порой оказывались и ученые-создатели науки «Искусственный интеллект». Эвристический способ освоения материала в деятельностной форме способствует глубокому проникновению в суть проблем, и позволит избежать в будущем не повторять вошедшие в историю заблуждения и ошибки.

Первая лабораторная работа посвящена изучению математической модели нейрона. Познакомившись с его принципом действия, школьники пытаются подобрать синаптические веса и порог возбужденности нейрона так, чтобы он моделировал логические функции «И», «ИЛИ», «Исключающее ИЛИ». Однако не все у них получается сразу. Для моделирования последней логической функции приходится вводить скрытые слои нейронов точно так же, как это пришлось сделать ученым полвека назад, чтобы выйти из научного тупика.

Далее школьники исследуют модель нейронной сети. Они обучают нейронную сеть распознавать цифры и буквы алфавита, с удивлением обнаруживая, что нейронная сеть способна распознавать не только те образы, на которых ее обучали, но и те, которые она «увидела» впервые. Это замечательное свойство, называемое обобщением, передалось нейронной сети от ее прототипа – человеческого мозга!

На последующих лабораторных работах школьники проводят эксперимент по обучению нейронных сетей диагностировать заболевание. Они делятся своими скромными медицинскими знаниями – учат нейронные сети ставить медицинские диагнозы: грипп, воспаление легких, ОРЗ, ангина, или описывают характерные качества для диагноза «здоров». Работа заканчивается тем, что обученная школьниками нейросетевая диагностическая система проверяет состояние здоровья всех желающих, в том числе и педагога.

В ходе выполнения лабораторных работ учащиеся осваивают специально созданный для них программный инструмент – симулятор нейронных сетей «Нейросимулятор». С помощью этого инструмента они могут создавать любые структуры нейронных сетей, подбирать их параметры, обучать решению множества практических задач, например, в области медицины, политологии, социологии, спорта, туризма, криминалистики, педагогики, экономики, промышленности и др.

Школьникам также предоставляется возможность самим придумывать задачи и самим их решать методами искусственного интеллекта. Это задачи прогнозирования, диагностики, оптимизации, классификации и распознавания образов. В ходе выполнения проектов школьники сами придумывают и формулируют задачи, сами находят или подбирают обучающие примеры, создают, оптимизируют, обучают, тестируют нейронные сети, создают на их основе нейросетевые математические модели предметных областей, затем, с помощью разработанных нейросетевых моделей исследуют предметные области, строят прогнозы, получают новые знания о предметных областях, нередко имеющие как научный, так и практический интерес.

В учебное пособие включен также дополнительный материал, который рекомендуется для самостоятельного изучения школьникам, пожелавшим более серьезно познакомиться с любимым предметом, и для выполнения проектов. Это:

**Глава 4 «Интеллектуальные игры».**

**Глава 5 «Моделирование творчества».**

**Глава 6 «Настоящее и будущее искусственного интеллекта».**

Консультационная поддержка проектных работ школьников и методическая поддержка педагогов – на форуме <http://metodist.lbz.ru/lections/12/>

### Моделировать мозг – это полезно

Основная цель, которую преследуют авторы элективного курса, – показать, что искусственный интеллект – это совсем не что-то фантастическое, а вполне конкретная и нужная научная дисциплина, что моделировать человеческий мозг – это доступно даже школьникам для решения реальных «живых» практических проблем, встречающихся в повседневной жизни:

- Какую профессию выбрать и куда пойти учиться?
- Сколько вопросов выучить, чтобы получить хорошую оценку за экзамен?
- Кого выбрать себе в спутники (спутницы) жизни, чтобы не ошибиться?
- Как поставить диагноз болезни, если отсутствует помощь врача?
- Когда обратиться к родственникам с просьбой, чтобы не получить отказ?
- Определить, правду ли говорит собеседник, или он лжет?
- Какая команда победит в спортивных состязаниях?
- Каким образом можно улучшить свои спортивные достижения?
- Каким завтра и в ближайшую неделю будут курсы доллара и евро?
- Кто победит на выборах, и что влияет на их результат?
- Какое домашнее животное лучше всего выбрать для своего дома?
- Как научить компьютер играть?
- Будет ли выбранный вами бизнес удачным?
- и многое другое.

Цель элективного курса – научить школьников не только знать, но и применять в жизни новейшую информационную технологию, показать, как можно с помощью этой технологии сделать из своего компьютера доброго советчика, помогающего принимать правильные решения, строить прогнозы развития событий и ситуаций, разрабатывать полезные для практического применения интеллектуальные компьютерные программы.

Приведем примеры наиболее успешных проектов, выполненных нашими учениками.

**Интеллектуальная система диагностики авиационных двигателей**

Система позволяет прогнозировать появление неисправностей, которые обычными инженерными методиками не выявляются.

**Интеллектуальный детектор лжи**

Широко применяемый в следственной практике МВД полиграфный аппарат «Фрос» только в 70-ти случаях из ста дает правильные заключения. Наш нейросетевой детектор лжи обеспечивает 96-процентную точность.

**Интеллектуальная система диагностики и прогнозирования заболеваний сердечно-сосудистой системы.**

Система позволяет на основании 50-ти ответов, полученных от пациента, ставить наиболее распространенные диагнозы заболеваний сердца. Кроме того, система может прогнозировать состояние здоровья пациента на ближайшие 10 лет, а также давать советы, как можно улучшить эти прогнозы.

По мнению врачей-кардиологов система способна выявлять неизвестные медицинской науке качества, а потому более качественно выполнять диагностику и прогнозирование заболеваний.

**Интеллектуальная система распознавания автомобильных номерных знаков**

Не уступает, а в некоторых случаях превосходит возможности системы «СОВА»

**Интеллектуальная система прогнозирования результатов выборов президента страны**

Рейтинги претендентов на пост Президента России

Система позволяет не только выполнять прогнозирование, но и разрабатывать рекомендации по улучшению рейтингов политических деятелей.

В 2007 году система предсказала победу мало известного в то время политика Д. Медведева на президентских выборах 2008 года.

Зависимость рейтинга Д. Медведева в В. Марининского (б) от его возраста

**Интеллектуальная система прогнозирования прочности супружеских отношений**

**Интеллектуальная система прогнозирования результатов автомобильных гонок**

Только прогнозирование, система позволяет разрабатывать рекомендации по улучшению результатов спортсменов и спортивных команд

### Моделировать мозг – это здорово!

Элективный курс заканчивается словами:

«Можно сказать, что человек, осваивающий методы искусственного интеллекта, поднимается на качественно новый уровень своего развития.

Можно сказать, что у него появляется дар предвидения.

Он может предсказывать будущие события.

И он знает, как повлиять на эти события.

Он знает, что нужно сделать, чтобы события развивались в нужном направлении.

Раньше таких людей называли волшебниками и колдунами.

Поэтому можно почти без преувеличения сказать, что изучаемый вами предмет учит вас искусству колдовства!

Изучив этот предмет, вы можете свободно пользоваться основными нейросетевыми технологиями и даже использовать их в своих личных целях. Как и каким образом?

Это зависит от вашей собственной фантазии и от того, насколько глубоко вы поняли идеи и освоили методы искусственного интеллекта».

## Конкурсы

Авторский коллектив планирует провести конкурс на лучшую творческую проектную работу среди школьников, освоивших элективный курс.

Конкурс «Проект на основе элективного курса Л.Н. Ясницкого, Ф.М. Черепанова «Искусственный интеллект»» проводится методической службой издательства «БИНОМ. Лаборатория знаний». Конкурсом руководит Организационный комитет (далее – Оргкомитет), состоящий из представителей Российской академии образования, ведущих учителей, методистов издательства. Информация о конкурсе будет представлена на сайте конкурсов БИНОМ «Цифровая школа 2012» <http://metodist.lbz.ru/konkursy/digitalschool.php> к новому учебному году!

Требования к материалам, передаваемым заявителем на конкурс, форма заявки, сроки конкурса будут выложены в составе конкурсной документации по лоту «Конкурс проектных работ по элективному курсу «Искусственный интеллект». Заявки будут принимаются от руководителя проекта (педагога) и учащихся, выполнивших данные проект, в электронном виде.

На конкурсах будут рассматриваться проекты, в которых методы искусственного интеллекта применяются в следующих предметных областях:

- Обществознание (социология);
- Обществознание (политология);
- Биология (медицина);
- Биология (экология);
- История;
- Литература (литературоведение);
- Филология (лингвистика);
- Искусство;
- Информационные технологии (кинематография);
- Информатика (компьютерные игры);
- Физика;
- Химия;
- Математика;
- Информатика;
- Биология (ботаника);
- Биология (зоология);
- Физкультура (спорт);
- Физкультура (туризм);
- Обществознание (менеджмент);
- Технология (промышленность);
- Химия (материаловедение);
- Технология (транспорт);
- Технология (связь);
- Технология (быт);
- Искусство (эстетика);
- ОБЖ (военное дело);
- Технология (строительство);
- Физика (энергетика);
- Физика (энергоснабжение);
- Обществознание (бизнес; маркетинг);
- Обществознание (финансы, экономика);
- Технология (сельское хозяйство);
- Биология (генная инженерия);
- ОБЖ (пожаротушение);
- ОБЖ (гражданская оборона);
- ОБЖ (чрезвычайные ситуации, стихийные бедствия);
- Обществознание (демография);
- История (религия);
- Др.

Примеры описания проектов на некоторые из указанных здесь тем можно найти на сайте <http://www.PermAi.ru> в разделе «Наши проекты».

Примерная структура проектной работы, представляемой на конкурс.

1. **Титульный лист**, на котором указывается название выбранной предметной области/название проектной работы, ФИО педагога-руководителя проекта, город, школа, класс, почтовый и электронный адреса, ФИО всех исполнителей проекта - учащихся.
2. **Реферат**, в котором
  - обосновывается актуальность выбранной темы курсовой работы, формулируются ее цели и задачи;
  - описание выбранной предметной области, ее анализ с указанием проблем и путей их решения;
  - постановка задачи и обзор существующих методов и подходов к ее решению;
3. **Описание проекта**: этапы проектирования, результаты проектирования по каждому этапу, описание модели нейронной сети и программа обучения и тестирования нейросетевой математической модели;
4. **Описание исследования** предметной области с помощью разработанной нейросетевой математической модели, выявление существующих закономерностей, их графическое представление и анализ, разработка на этой основе полезных выводов и рекомендаций;
5. **Заключение**, в котором показывается, что цель работы достигнута, перечисляются (повторяются) выводы и рекомендации, полученные в ходе выполнения работы.
6. В приложении приводятся обучающее и тестирующее наборы примеров, а также ссылка на проект, сохраненный программой «Нейросимулятор» (верхняя кнопка слева).

При оценке работы во внимание будут приниматься:

- оригинальность и актуальность придуманной темы;
- научная новизна и практическая ценность полученных результатов, форма их представления (желательно – в графической форме);
- качество исполнения и оформления работы.

Конкурсы будут проводиться под эгидой лидера на российском рынке информационных технологий «Группы компаний «Информационно-вычислительные сети»» и Издательства «Бином. Лаборатория знаний»



Лучшие работы получают призы, сертификат методической службы БИНОМ и комплект книг элективных курсов, грамоту от ИВС, будут рекомендованы к публикации в журнале «Нейрокомпьютеры: разработка, применение», а также в других научных журналах, включенных в перечень ВАК РФ.

## Дорогие учителя!

Авторы предлагаемого элективного курса всего лишь преподаватели вузов. Среди наших учеников есть молодые люди, которые, применяя наши методы, смогли сделать себе карьеру и изменить свой профессиональный потенциал.

Теперь это успешные бизнесмены, брокеры, менеджеры, банковские работники, инженеры, врачи, чиновники администраций и др.

Мы уверены, что освоение нашего элективного курса не пройдет для вас даром.

Кроме того, что вы повысите свой преподавательский рейтинг, у вас появится возможность вместе с вашими учениками найти применение методам искусственного интеллекта в своей жизни и получить от этого реальную пользу.

## Список некоторых трудов авторов

1. Ясницкий Л.Н. Введение в искусственный интеллект. Издание 3. М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 176с.
2. Ясницкий Л.Н., Черепанов Ф.М. и др. Пермская научная школа искусственного интеллекта и ее инновационные проекты – 2-е изд. – Москва-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2008. – 75с.
3. Ясницкий Л.Н., Данилевич Т.В. Современные проблемы науки. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 294с.
4. Гладкий С.Л., Степанов Н.А., Ясницкий Л.Н. Интеллектуальное моделирование физических проблем / Под ред. Л.Н.Ясницкого – М.-Ижевск: НИЦ Регулярная и хаотическая динамика, 2006 – 200с.
5. 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.
6. 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(29). – С.51-59.
7. Ясницкий Л.Н., Черепанов Ф.М. О возможностях применения нейросетевых технологий в политологии // Нейрокомпьютеры: разработка и применение. – 2010. – №8. – Вып. 4. – с. 47-53.
8. 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.
9. Ясницкий Л.Н., Бржевская А.С., Черепанов Ф.М. О возможностях применения методов искусственного интеллекта в сфере туризма // Сервис plus. – 2010 – №4. – с.111-115.
10. 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.
11. Семакин И.Г., Ясницкий Л.Н. Искусственный интеллект и школьный курс информатики // Информатика и образование. – 2010. – №9. – с.48-54.

Материалы предоставили: Л.Н.Ясницкий, Ф.М.Черепанов.