

УДК 372.862: 004.94

**АНАЛИЗ В МЕХАНИЗМАХ ПРОЕКТНО-МОДЕЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ****<sup>1</sup>Бейсембаев К.М., <sup>1</sup>Жолдыбаева Г.С., <sup>2</sup>Шашанова М.Б., <sup>1</sup>Шманов М.Н.**<sup>1</sup>*Карагандинский государственный технический университет, Караганда, Казахстан,  
e-mail: kakim08@mail.ru;*<sup>2</sup>*Карагандинский университет «Болашак», Караганда, Казахстан*

Рассмотрены механизмы обучения в живых и компьютерных самоорганизующихся системах, клеточные и ячеистые ансамбли которых моделируются нейросетями. Модели обучения строятся как взаимодействие иерархически организованной обучающей и обучаемой системы на основе многомерных баз данных в которых обрабатываются ветви распространяющиеся по уровням базы а в более сложных случаях и по измерениям. Создаются возможности расчета вероятности цепи событий вдоль ветвей и анализа аналогичного системам принятия решений. Этому максимально соответствуют принципы проектно-модельного обучения, когда поддержка процессов осуществляется за счет самомотиваций в обучающей и обучаемой системе, которые строятся как иерархия самодостаточных модулей с углублением знаний по уровням.

**Ключевые слова:** механизмы, ансамбли, нейросети, проектно-модельное обучение, базы данных**THE ANALYSIS IN MECHANISMS OF DESIGN AND MODEL TRAINING****<sup>1</sup>Beysembayev K.M., <sup>1</sup>Zholdybayeva G.S., <sup>2</sup>Shashchanova M.B., <sup>1</sup>Shmanov M.N.**<sup>1</sup>*Karaganda state technical university, Karaganda, e-mail: kakim08@mail.ru;*<sup>2</sup>*Karaganda state «Bolashak» university, Karaganda*

Training mechanisms in live are considered and the computer self-organizing systems, cellular and which cellular ensembles are modelled by neuronets. Models of training are under construction as interaction of hierarchically organized training and trained system on the basis of multidimensional databases in which the branches extending on levels of base and in more difficult cases and on measurements are processed. Possibilities of calculation of probability of a chain of events along branches and the analysis of decision-making similar to systems are created. To it as much as possible there correspond the principles of design and model training when support of processes is carried out due to self-motivations in the training and trained system which are under construction as hierarchy of self-sufficient modules with increasing knowledge on levels.

**Keywords:** mechanisms, ensembles, neuronets, design and model training, databases

**Основные положения.** Целью обучения является приобретение знаний, умений применительно к конкретной жизнедеятельности человека. Достичь этого позволяет проектно-модельный подход, опирающийся на совокупность приёмов, действий учащихся в их определённой последовательности через детальную разработку проблемы. Задача должна быть лично значимой для учащихся, а её решение оформлено в виде конечного

продукта. Рассмотрим особенности такой схемы на примере некоторого цикла занятий в вузе, рис. 1. Настройка студентов на решение проблемы начинается с выполнения лабораторных работ, далее она развивается в курсовом, дипломном проекте, расчётно-графических работах магистратуры конкурсных работах на республиканском и на международном уровне, публикациях с широким использованием компьютерные технологии.

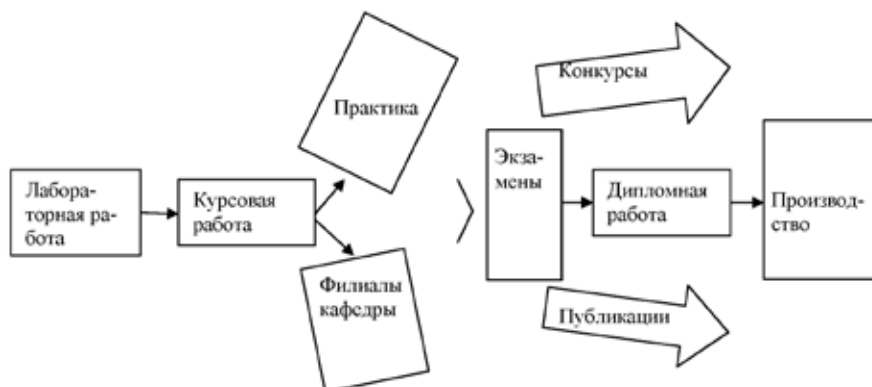


Рис. 1. Корпоративный университет (вуз – предприятия) и проектно – модельное обучение

Это может выполняться с консультациями студентов и расположением учебной литературы в «облаке», применением более мощных, чем в учебной лаборатории ЭВМ через локальные или глобальные сети. Как показывает анализ наиболее высокие результаты в обучении достигаются в случае, если система с образовательными технологиями способна саморазвиваться. Движущей силой таких систем являются мотивации обучающего и педагога. Упор на самомотивации, обосновывается тем, что раз запущенная она поддерживается за счёт внутренних стимулов, а внешнее управление сводится к корректировкам саморазвития. Сравнивая эти технологии с использующими факторы принуждения укажем, что реакция самоорганизующихся систем, как только интенсивность принуждающих факторов уменьшается, вступает в борьбу с искажением траектории, Это означает что режимы типа «LongStress» (длинный стресс), в принуждающих технологиях энергозатратны. Также установлено, что длительная поддержка LongStress вызывает болезненное состояние обучаемого и искаженную функциональную деятельность, а в биологических опытах с живым веществом – его быстрое старение. В то же время ограниченное и сдержанное применение технологии «LongStress» если она ориентирована на естественные для среды отклонения, в самоорганизующейся среде позволяет изменению закрепиться. Важным моментом этого процесса является плавность изменения, когда в системе учитель-ученик возможна самокорректировка. При этом удается выполнить алгоритмирование процессов, а значит и обеспечить их предсказуемость.

**Механизмы обучаемости.** В обобщённом смысле, когда речь идёт об универсальных методах обучения следует учитывать, что ключевые слова передаваемой информации возбуждают в мозгу ансамбли нейронов. Очевидно, что усвоение информации как и её воспроизведение происходит на основе образов, являющихся многомерными объектами, обработку которых производят ансамбли. Важным свойством ансамблей является их универсальность применительно к решению различных задач. Первичное осознание информации происходит на бессознательном уровне, и мысль облекается в комплекс сигналов, близких к понятию образов, рис. 2. Далее механизмы, близкие к речевым уточняют образы с учётом конкретики индивидуума. которые мы теперь называем объектами. Объекты это конкретизированные с помощью слов образы, когда из некоторого класса понятий выделено

простое, хотя и ёмкое значение. Накопление же знаний и их обработка приводит к постепенному расширению образов, когда они могут овладеть и новым качеством.

В компьютерных системах слова обычно заменяются командами. Образы живых систем в чём то аналогичны классам, используемым в объектно-ориентированных языках программирования, где после его восприятия производят кодирование, выбирая конкретный объект или свойство (например, ячейке – объекту электронных таблиц придают форму, цвет и т.п.). Образы записываются в память двойной природы: на основе химических элементов создаваемых нейроклетками и их голографическим отображением обеспечивающим быстрое, бесконтактное чтение. Мышление, разделяется на подсознательное и сознательное [1,2]. Аналогия же позволяет утверждать, что информационный обмен начинается на основе бессознательного, а простые слова придают конкретность переданным образам. Сложность бессознательного очевидна при потере равновесия, когда человек выполняет, казалось бы, хаотичные движения программы которых так и не удалось выразить для ЭВМ. Простые образы, записанные в виде алгоритмов – инстинктов и уточняющие их жесты близки человеку и животным, позволяя обучать потомство сложным действиям. Бесконтактная же передача образов в системах животного и растительного мира известна около 2 столетий (стадное поведение групп) давно, но передаваемая информация проста и связана с основными элементами жизнедеятельности и для экспертов не важен её механизм (мимикрия, природная радиосвязь, голография). Передача сложных образов известна, но не считается научно обоснованной. Система же человека в соответствии с общими принципами развития не может не иметь элементы образной бесконтактной связи, как это имеется в технических системах. По оценке сложности её построения и затратам энергии она вполне оправдана: эти связи просты конструктивно и известны в биологии, не энергоёмки, а значит и наиболее вероятны. Развитие таких систем коммутации на порядки проще, чем построение человеческого мозга, если измерять процесс битами информации. Природа не могла обойтись без них, и они термодинамически обоснованы. С появлением живой клетки бесконтактное общение примитивными образами было единственной возможностью передачи важных сигналов в зарождающемся сообществе клеток. Для человека эта связь ценна тем, что осуществляется в группе и с высокой скоростью, позволяя развиваться коллек-

тивному мышлению, когда проблемы могут ставиться, решаться с использованием физико-химических механизмов памяти и её голографических аналогов. Последний язык интеллектуальных систем это язык объектов, сформированный и развитый из образов с помощью языка слов и схемотехники. Они, в частности, являются некоторыми и едиными алгоритмами даже для внешне не похожих ситуаций. Т.е. в отличие от первичных образов новые более емки (их размерность выше). Факт развития образов языка становится понятнее, на примере языка глухонемых, совмещающий визуальную и смысловую информацию. При доработке, он может стать эффективнее речи. Процесс мозгового штурма осуществляется на уровнях сознательной и бессознательной деятельности, и для нахождения решений индивидуумами осуществляется бессознательный поиск в пакетах голограмм. В результате формируется единая многомерная (по измерениям каждого индивида) база решений. Физически она преобразуется в долговременную на физико-химической основе, которая формирует и новый голографический быстрочитаемый образ доступный группе. Поэтому, не смотря на кажущуюся простоту модели, реализуется суммарное решение сообщества. Сама же структура ансамбля должна запоминаться на химическом уровне [3, 31-35]. Заметим, что и в ЭВМ видим ту же схему использования ячеек, когда под те или иные программы используется динамическое распределение памяти (временное выделение памяти с определёнными адресами).

искусственного интеллекта, обогащает науку о живом и, в частности, привело к разработке нейросетевого моделирования. Дополнительным инструментом к нему являются многомерные базы данных. При сохранении логики и простоты процессов он обладает большими возможностями хранения и обработки информации, её графического и визуального представления. Суть передачи и обработки информации можно рассмотреть для процесса обучения операциям сложения чисел, рис. 4. Учитель, имея структуру вычисления (алгоритм вычисления и порядок расположения и обработки данных) должен создать такую структуру у ученика, а затем продемонстрировать решение наполнив структуру данными. В какой-то мере структуру можно сравнить с ансамблем нейронок и его универсальность в том, что он работает со разными числами. Универсальность можно расширить введя понятие отрицательного числа и вот наш ансамбль вычитает и почти тот же ансамбль умножает числа если, ввести понятие множественности операций сложения. Мы уже говорили об образном характере передачи данных, настаивая на особой эффективности обучения, если считать что обучение ведется в небольшом коллективе. При этом используется контактная и бесконтактная передача данных и наша модель «Учитель – ученик» в реальности гораздо более сложна. Структуру в ученике кроме учителя создает и наследственность, окружающая его среда. Эти данные и структура накапливаются в нём и вдруг оформляются в видимое и осязае-



Рис. 2. Извлечение и превращение из образов, через слова объектов и формирование новых образов

Структура, модели. Здесь следует представить образ фиксируемый в ансамблях и их в промышленных аналогах: компьютерных сетях. Изучение процессов обработки и хранения информации в живом позволяет найти аналогии этих процессов в технике. Это используется при разработке

мое при контакте с учителем, причем объект как голограмма передается бесконтактно, а вот слова оформляют образ в конкретику решаемого примера. Аналогию можно продолжить и для простых живых систем. Так в системе Почва – Зерно, последнее требует для своего роста некоторых элементов из

почвы с порядком поступления соответствующим определенной структуре элементов расположения в зерне и земле (эти требования записаны в управляющей программе). Т.е. в почве должны быть те же элементы (или их аналоги), что и в зерне (в более общем смысле можно говорить и об аналогах этих элементов в зерне). Но поскольку таких разных элементов – аналогов зерну надо много и они сложно распределены в пространстве – времени то сложна и поисковая программа. Мы не требуем полной аналогии структур зерна и почвы, но тем не менее их расположение в почве отвечает некоторому алгоритму, который «знаком» зерну и чем сильнее в почве искажений от заданного расположения или чем не точнее программа, тем хуже идет обучения и тем хуже растёт зерно. В данном случае задача о таком переносе могла бы решаться с помощью математических методов.

В системе Почва – зерно процесс обучения занимал тысячелетия, Земля «учив» зерно имела с зерном обратную связь: в какой-то мере зерно «учило» землю. Многократная высадка живой органики определенным образом насыщало землю минералами (корректировало её) и влияла на образование в ней структуры, которая раз проявившись стремилась удержаться (принцип гомеостазиса для сложных систем). Поэтому и возникали разные типы почв для типов зерновых. Приведённый пример характерен и понятием универсальности от примитивной на рис. 4 до сложной в примере о системе Зерно – Почва, когда процесс обучения и процесс жизнедеятельности методологически во многом совпадает. В обобщённом смысле, ключевые слова как алгоритмообразующие команды активизируют ансамбли нейросети клеток несущих образы. Таким образом, если имеется соответствие матриц внутренней (обучаемой) структуры ансамблей и матриц внешних систем происходит резкая интенсификация обучения и внешняя система легче и быстрее считывается в аналогичную, но на порядок меньшую систему, причем передаются не только данные, но и связи между данными (в БД это программы обработки данных или модули). И хотя значения объектов имеют меньшую размерность, модули способны их корректно интерпретировать, рассматривая отсутствующие как нулевые по содержанию. Таким образом, даже объекты различной размерности можно причислять к одному классу. В живых системах мозг имеет ансамбли нейронов, требующие лишь небольшой коррекции, что бы решать задачи более высокого уровня. Можно предположить, что аналогия (одинаковость струк-

туры процесса) имеет место для разных уровней простых и сложных процессов, например в структуре ансамбля нейронов и в структуре группы людей решающих общую задачу и в структуре супер-ЭВМ. Поэтому основной моделью информационных связей сложных систем (СС) является иерархическая многомерная структура, которая позволяет на основе близких алгоритмов рассматривать вопросы разной сложности и она близка на микро и макроуровне, рис. 5. Как показывает анализ, любой вопрос классифицируется на стандартные составляющие и для него строится легко алгоритмизируемая иерархия достаточно глубокой детализации. Поэтому программы обработки «ячеек сетки» во многом аналогичны и входят в классы объектов. На этом «стоят» многие приложения языков программирования. Проектно-модельное обучение опираясь на уже наработанные и систематизированные знания дискретно наращиваемые в каждом цикле (рис. 1) в большей мере отвечает этим принципам. При этом переход на очередную ступень возможен за счёт творческого роста в индивидуальной работе и «мозговом штурме» в мотивированной научно – производственной обучающей среде студента и педагога.

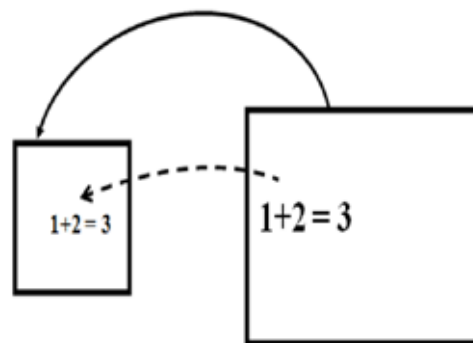


Рис. 3. Создание структуры в малом прямоугольнике (ученик) большим (учитель): сплошная стрелка – создание структуры; штриховая – передача данных

Механизм извлечения нужной информации из памяти основан на обобщённых образах, Например, услышав имя, произнесенное конкретным человеком слово возбуждает в слушателе образ, зависимый от личности человека произносящего ключевое слово. Чем ближе люди тем структурно ближе образы у них, тем меньше времени затрачивается на поиск информации для ответа. Степень совпадения образов по основным факторам обозначает начало его

распознавание, после чего слушатель исходя из иерархически образованной структуры информации может извлекать из памяти, фамилию, уточнить имя, получить информацию о детях и т.п. (см. на рис. 5 ветвь со стрелками). Иначе говоря, произнесенное слово является образом и уже на начальном этапе сопоставление идет в многомерной иерархической структуре. Причем на уровнях анализа измерение извлекаемого объекта может иметь и меньшую и большую размерность чем самой базы вплоть до линейного слова. Сопоставление образов производится голографическим «наложением пространств образов» с сигнализацией о совпадении от каждого уровня и каждого измерения базы. Упрощающая нейросетевой подход многомерная иерархическая база построенная по принципу многомерных классификаций [4], позволяет организовать анализ не только вдоль ветви, но и между ветвями, что обеспечивает более быстрый доступ к информации, а также расширить возможности моделирования. Для этого используются программы макросов и модулей базы. Ранее сетевой и близкий к нему иерархический подход был использован при

моделировании 10000 нейронов колонки неокортекса на супер-ЭВМ [3, 5], где было задействовано 8192 процессора с возможностью соединения через  $3 \cdot 10^7$  синапсов. Но в реальности реализация огромного количества связей синапсов и не нужна поскольку в СС реализуются траектории ограниченные принципами термодинамики. Использовались и модели гипертекста, характерной для интернет. Модель поиска информации в базах данных легко превращается и в модель траекторного анализа некоторых событий из возможных, тогда на рис.5 отмеченная ветвь может иметь множество альтернатив, например: образ – объект2 – узел4. Каждый из элементов характеризуется событийной вероятностью  $P(ij)$ , которая зависит от надёжности источника, соответствия своему времени, возможностей участников события и т.п. Для каждого из элементов отчет по  $j$  (измерения объекта) ведётся слева, а  $I$  (уровень) – вниз. Тогда вероятность событийной цепи для непересекающейся ветви можно рассчитать в соответствии с рис.4.

$$P_{ij} = P_{43} * P_{32} * P_{21} * P_{11} \quad (1)$$

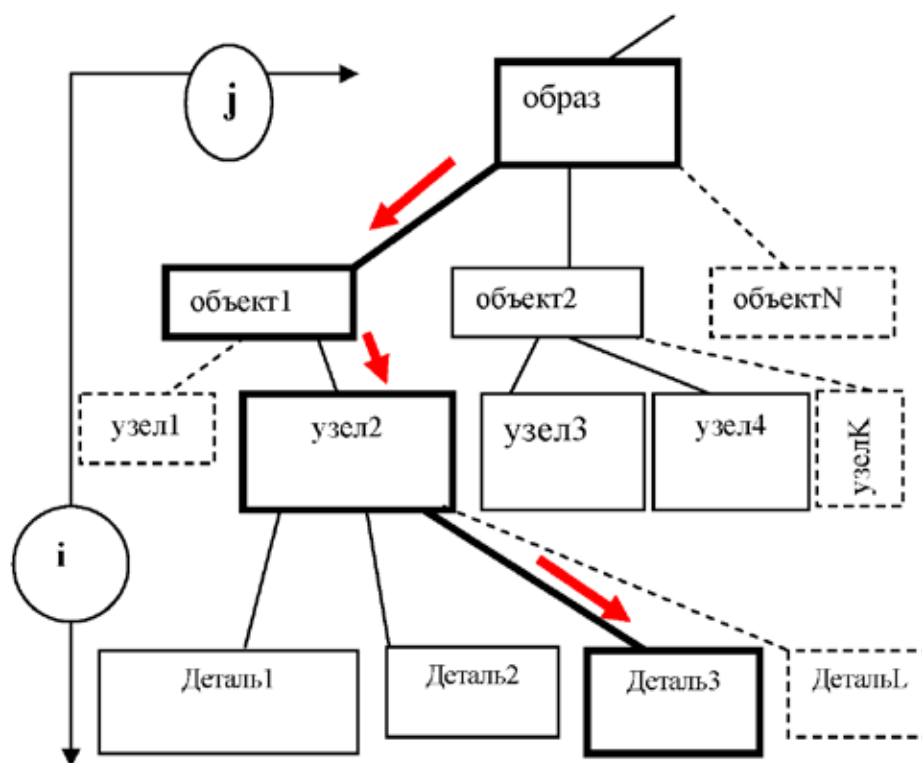


Рис. 4. К расчёту аттракторов развития в базах данных

Для пересекающихся ветвей вычисления гораздо сложнее. В базах используется простой анализ типа «Да – Нет», и «Что, если», а эффективность же обработки данных достигается за счёт большой наполненности данными базы, наличием инструментов для обработки и огромных скоростей работы. При этом универсальные алгоритмы (независимо от назначения баз) создания таблиц, межтабличных связей и самой структуры ансамбля (инфологической модели) позволяют из простых объектов создавать блоки для анализа сложных систем, и легко подключать к ним другие модули. Эта же «ансамбль» легко использовать для «принятия решений» и расчёт свести к сравнению приоритетов процессов [5], поэтому логика поиска решения не сложна, но требует большого времени обработки. Для сравнения качественно различных процессов с индивидуальными шкалами оценок, можно воспользоваться универсальным критерием – уровнем диссипация энергии, который определяет приоритетность процесса на исполнение [1]. Таким образом, усвояемость информации и развитие творческой способности определяется формированием образных структур с выстраиванием алгоритмизированных ансамблей нейронов. Многие казалось бы разные задачи имеют одни и те же алгоритмы, поэтому педагогические методы подготовки к творческой деятельности

опираются на общие приёмы, к которым относится и тренаж со стихосложением, когда сформированные ансамбли позволяют успешно решать и инженерные задачи (работа С.А. Новосёлова (УрГПУ, Екатеринбург) «АС технологии – педагогическая технология развития креативности и творчества у студентов»). Кроме того разработка моделей на основе баз данных даёт возможность расчёта рейтингов тех или иных образовательных траекторий. В технологии проектно модельного обучения вполне возможно реализовать такие же алгоритмы. Усвояемость обучения с использованием этих положений заметно улучшилась.

#### Список литературы

1. Бейсембаев К.М., Когай Г.Д., Шашанова М.Б., Рахимова А. К моделям информационных связей в сложных системах // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 6; URL: [www.science-education.ru/106-7471](http://www.science-education.ru/106-7471).
2. Гейто Дж. Молекулярная психобиология. Изд. – М.: МИР, 1969. – С. 45-68; 194-220.
3. Marcman H. The blue brain project. -NatRevNeurosci. 2006.7. с. 153-160
4. К.М. Бейсембаев, М.Б. Шашанова Основы системного анализа в базах данных: учебное пособие. – Караганда: Болашак-Баспа, 2008. – 208 с.
5. К.М. Бейсембаев, Исабеков М.У., Коппасов Н, М.Б. Шашанова. Информационные аспекты расчёта состояния сложных систем на обновлённой платформе // Актуальные проблемы современности. Международный научный журнал – №4 (17). – Караганды: Болашак-Баспа, 2008. – С.188-194.