

ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ КУРСА «ОСНОВЫ НЕЙРОИНФОРМАТИКИ»

Д. Н. Монахов

*Московский государственный открытый
педагогический университет имени М. А. Шолохова
Москва, Россия
E-mail: DAVlasov@yandex.ru*

Раскрыты методические особенности проектирования учебной программы курса «Основы нейроинформатики».

Ключевые слова: нейроинформатика, учебная программа, педагогическое проектирование.

В современном мире возникает необходимость решения таких задач, как распознавание образов, обеспечение соответствующего обстановке в мире уровня безопасности, качественная диагностика пациентов в больницах, предсказания рынков ценных бумаг, банкротств, автоматическое считывание чеков и форм, оптимизация сотовых сетей и т. д. Для решения этих и других задач используются нейрокомпьютеры (нейросети). Нейросети построены по аналогии с человеческой нервной системой. *Нейронная сеть* – это взаимосвязанная совокупность простых обрабатывающих элементов (нейронов, или узлов), которые с определенной степенью приближения реализуют функции нейронов живых организмов. *Нейроинформатика* – научная дисциплина, изучающая информационные процессы в нейронных сетях.

Рассмотрим спектр методических проблем, связанных с принципиальными вопросами разработки модели проектировочной деятельности по созданию методической системы преподавания курса «Основы нейроинформатики». Как результат теоретических исследований выделен перечень принципиальных признаков технологического подхода, которые являются методологическим основанием построения теоретической модели настоящего исследования (табл. 1).

Результат I процедуры

1. Курс информатики является предметом общеобразовательного блока. Пропедевтический курс информатики вводят в 1–6-м классах, базовый курс – в 7–9-м классах, профильные курсы информатики – в 10–11-м классах.

2. У школьников наблюдается недостаток точных научных знаний. Весь курс информатики в школе сводится только к формированию компьютерной грамотности, что является неприемлемым в современных условиях. Выпускники школ должны не только уметь пользоваться основными компьютерными программами, но и знать, понимать основные направления развития и принципы работы прогрессивных направлений в информатике, таких как нейроинформатика.

**Теоретическая модель проектирования методической системы преподавания
курса «Основы нейроинформатики» в общеобразовательной школе**

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ	СОДЕРЖАНИЕ ПРОЦЕДУРЫ	
	I процедура. Анализ государственных учебных стандартов по школьному курсу информатики и выявление роли и места курса «Основы нейроинформатики» в школе	
	II процедура. Анализ содержания традиционного курса информатики в средней школе:	
	• анализ уже созданных учебных планов и программ; • анализ методического опыта, разработок, подходов	
	III процедура. Определение тематической структуры курса «Основы нейроинформатики»	
	IV процедура. Детализация учебных тем по совокупности учебных элементов	
	Инструментальная модель	V процедура. Проектирование целевого компонента курса «Основы нейроинформатики»
		VI процедура. Проектирование диагностического компонента курса «Основы нейроинформатики»
		VII процедура. Проектирование содержательного компонента курса «Основы нейроинформатики»
		VIII процедура. Конструирование технологических модулей

Результат II процедуры

1. Общеобразовательная область, представляемая в учебном плане школы курсом информатики, может быть рассмотрена в двух аспектах.

Первый аспект – системно-информационная картина мира, общие информационные закономерности строения и функционирования самоуправляемых систем (биологические системы, общество, автоматизированные технические системы). Этот аспект рассматриваемой общеобразовательной области – сфера пересечения предметов изучения информатики и кибернетики. Отдельные элементы кибернетического подхода к анализу окружающей действительности могут найти отражение в учебных курсах, изучающих соответствующие системы, – биологии, истории и обществоведения, трудового обучения. Однако ведущая роль здесь принадлежит курсу информатики, одной из мировоззренческих задач которого должно стать формирование целостного представления о мире, об общности информационных основ процессов управления в живой природе, обществе, технике.

Второй аспект данной общеобразовательной области – методы и средства получения, обработки, передачи, хранения и использования информации, решения задач с помощью компьютера и других средств информационных технологий. Этот аспект связан, прежде всего, с подготовкой учащихся к практической деятельности, продолжению образования [18].

2. Традиционный курс информатики не дает школьнику полного представления о современном информационном мире. Фактически базовый курс информатики направлен на формирование у школьников компьютерной грамотности, что в современных условиях является практически не нужным, так как пользоваться компьютером учащиеся уже научились дома. Преподавание информатики в школе должно быть на более высоком уровне.

Результат III процедуры

Курс «Основы нейроинформатики» в 11-м классе включает в себя следующие темы:

- «Введение»;
- «Историческая справка»;
- «Как работает нейросеть?»;
- «Обучение нейросети»;
- «Основные направления применения нейросетей».

Результат IV процедуры

Определяем учебные элементы как базовый минимум деятельности, которым должны овладеть учащиеся (табл. 1), т. е. раскрываем содержание каждой учебной темы через совокупность учебных элементов.

Результат V процедуры

Проектируем микроцели, соответствующие учебным темам (табл. 2), т. е. переводим содержание учебной темы на язык микроцелей и проектируем по каждой учебной теме одну микроцель, максимально отражающую входящие в нее учебные элементы.

Результат VI процедуры

Для мониторинга знаний школьников мы предлагаем использовать следующую диагностику – 3 задания с оценками: 1-е задание – «удовлетворительно», 2-е – «хорошо», 3-е – «отлично».

Результат VII процедуры

1. Система задач и упражнений должна идти по восходящей – от простого к сложному, быть целенаправленной.
2. Система должна быть ориентирована на предупреждение или коррекцию типичных ошибок и возможных затруднений.
3. Количество заданий должно распределяться по принципу: «стандарт» – «хорошо» – «отлично».

Результат VIII процедуры

Логическая сумма результатов предыдущих процедур.

Далее приводится содержание диагностики.

Упражнение 1. Дайте понятие биологического нейрона. Как он действует в человеческом организме?

Упражнение 2. Какие принципы действия нервной системы человека использованы в искусственной нейросети?

Упражнение 3. Какую функцию играет дендрит в биологическом нейроне и его аналоге – искусственном нейроне?

Упражнение 4. Какую функцию играет аксон в биологическом нейроне и его аналоге – искусственном нейроне?

Упражнение 5. Что такое синапс? Для чего он нужен? Какую функцию он выполняет?

Упражнение 6. Дайте определение нейроинформатики и нейронной сети.

Упражнение 7. В каком году и кто впервые изложил принципы функционирования искусственных нейронов?

Упражнение 8. Перечислите ученых, которые занимались разработкой искусственных нейросетей.

Упражнение 9. Перечислите основные принципы работы нейросети, т. е. расскажите, как она работает?

Таблица 2

Учебная тема	Микроцель	Диагностика
1	2	3
1. Введение - Основные понятия: нервная система человека, нейрон, дендрит, аксон, синапс, искусственный нейрон, нейросеть, нейроинформатика - Строение нейрона	В₁ Знать строение нейрона	Д₁ 1. Упражнение 1 2. Упражнение 5 3. Упражнение 12
2. Историческая справка - Хронология развития нейроинформатики - Возможности нейросетей	В₂ Знать основоположников в теории нейросетей	Д₂ 1. Упражнение 7 2. Упражнение 8 3. Упражнение 9
3. Как работает нейросеть? - Искусственная нейронная сеть: однослойная и двухслойная - Задачи классификации в нейроинформатике - Этапы решения задач	В₃ Уметь схематически изображать простейшую нейросеть, состоящую из одного, двух слоев искусственных нейронов и знать основные этапы построения нейросети	Д₃ 1. Упражнение 6 2. Упражнение 15 3. Упражнение 10
4. Обучение нейросети - Основной принцип обучения нейросети - Алгоритм обратного распространения ошибки	В₄ Уметь приводить примеры обучения нейросети	Д₄ 1. Упражнение 2 2. Упражнение 16 3. Упражнение 13
5. Основные направления применения нейросетей - Классификация - Кластеризация - Прогнозирование	В₅ Знать признаки, которыми должна обладать задача, чтобы применение нейросетей было оправдано, и основные направления применения нейросетей	Д₅ 1. Упражнение 17 2. Упражнение 18 3. Упражнение 20

Упражнение 10. Как строить нейросеть, т. е. какие этапы надо пройти для построения нейросети?

Упражнение 11. Что изображено на рисунке (рис. 1): а) под цифрой 1; б) под цифрой 2; в) под цифрой 3; г) под цифрой 4?

Упражнение 12. На рис. 1 под цифрой:

- а) 1 изображены аксоны; г) 3 изображен аксон;
б) 2 изображен синапс; д) 4 изображены синапсы.

Найдите и исправьте ошибки в этих утверждениях (если они есть).

Упражнение 13. «В искусственном нейроне не менее трех аксонов». Что неверно в этом утверждении?

Упражнение 14. «Аксон контактирует с дендритами других нейронов через специальные образования – ..., которые влияют на силу импульса». Вставьте пропущенное слово.

Упражнение 15. Найдите и исправьте ошибки в следующих утверждениях:

а) на рис. 2 изображена двухслойная нейронная сеть;

б) на рис. 3 квадратами изображены вычисляющие искусственные нейроны;

в) на рис. 2 круги – это искусственные нейроны, вычисляющие значение выходного вектора.

Упражнение 15. Найдите и исправьте ошибки в следующих утверждениях:

а) на рис. 2 изображена двухслойная нейронная сеть;

б) на рис. 3 квадратами изображены вычисляющие искусственные нейроны;

в) на рис. 2 круги – это искусственные нейроны, вычисляющие значение выходного вектора.

Упражнение 16. Как обучить нейросеть? По какому принципу обучается нейросеть? В каком случае употребляют выражение «сеть натренирована»?

Упражнение 17. Перечислите признаки, которыми должна обладать задача, чтобы применение нейросетей было оправданно и нейросеть могла бы ее решить.

Упражнение 18. Перечислите основные направления применения нейросетей.

Упражнение 19. Вставьте пропущенные слова: кластеризация – это разбиение набора примеров на несколько ..., причем число кластеров заранее

Упражнение 20. Приведите примеры применения нейросетей в современном мире.

Учитывая преимущества нейрокомпьютеров над обычными ЭВМ и перспективы дальнейшего развития этой научной области, мы разработали курс «Основы нейроинформатики», который необходимо изучать в школе. Ознакомление учащимися с нейроинформатикой поможет им в изучении прикладной части других наук – географии, биологии, алгебры, геометрии. Основные положения этого курса помогут учащимся освоить нейроинформатику на более высоком уровне в дальнейшем, т. е. в вузах или в практической деятельности.

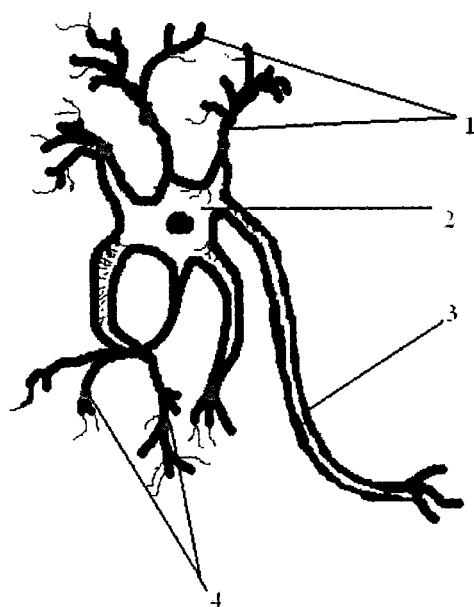


Рис. 1

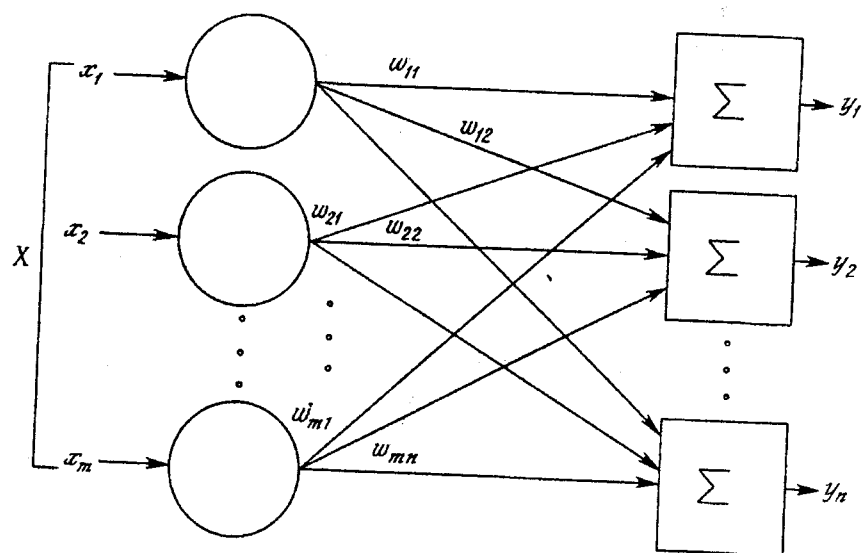


Рис. 2

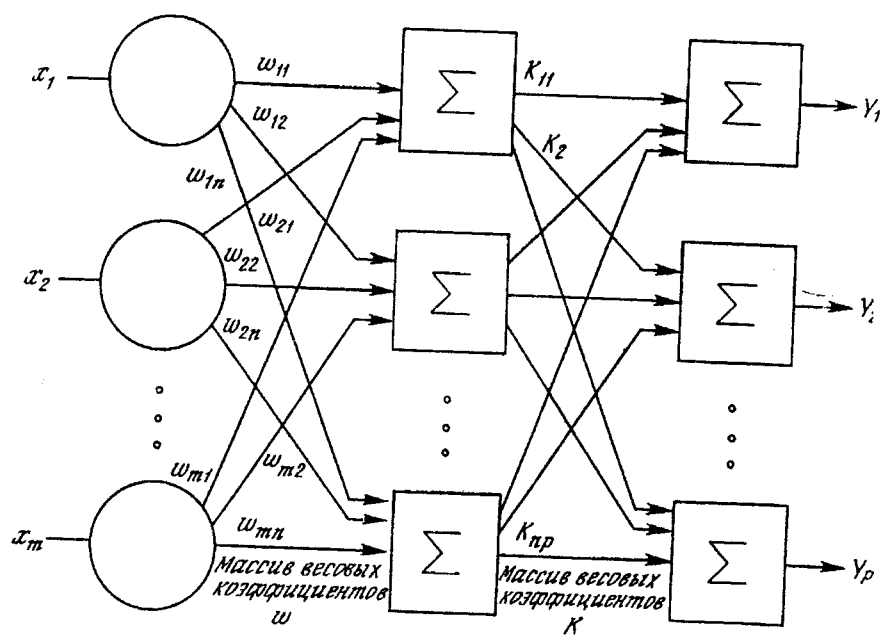


Рис. 3