

## ВВЕДЕНИЕ ПОНЯТИЙ НЕЙРОНЫХ СВЯЗАННЫХ СЕТЕЙ NVC В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДАТЧИКОВ

### THE INTRODUCTION OF CONCEPTS RELATED NEURAL NETWORKS NVC IN DEPENDING ON THE SENSORS

*E. Zholondiyevsky*

*Summary.* This article discusses the direct control coupled ring networks of neurons Nvc, implementation on the basis of their stimulus — jet BEAM robots, is expected to further the use of stimulus — jet devices as a symbiotic robots. Introduces the concept of axonal and dendrites' interfaces of the first level.

*Keywords:* Nvc neurons; neural ring circuits; BEAM robot; stimulo — reactive devices; symbiotic robot; axonal and dendrites interface of the first level.

*Жолондиевский Эрнесто Робертович*

ЧОУВО «Тольяттинская академия управления»  
ambroz220@yandex.ru

*Аннотация.* в статье рассматривается непосредственное управление связанными кольцевыми сетями из нейронов Nvc, реализация на их основе стимульно — реактивных BEAM роботов, предполагается дальнейшее использование стимульно — реактивных устройств в качестве симбиотических роботов. Вводится понятия аксонных и дендритных интерфейсов первого уровня.

*Ключевые слова:* Nvc нейроны; нейронные кольцевые цепи; BEAM робот; стимульно — реактивные устройства; симбиотический робот; аксонный и дендритный интерфейсы первого уровня.

**В** данной статье мы рассмотрим практические примеры подключения к аксонным интерфейсам составных сложных датчиков, влияние характеристик этих датчиков на нейронные связанные сети. Ранее в статье «Оптически связанные кольцевые сети из нейронов Nvc, введение понятий аксонные и дендритные интерфейсы первого уровня» мы уже рассматривали подключение IR датчиков к нейронной сети. Кроме инфракрасного излучения для детектирования расстояния или препятствий, можно еще использовать и ультразвук.

Рассмотрим подключение ультразвукового датчика, состоящего из ультразвукового передатчика и приемника (в схеме мы их обозначим соответственно UsTrs и UsRcr) к нейронной сети из двух нейронов Nvc, что даст нам ультразвуковую связанную сеть (УлСС) из двух нейронов Nvc. Оппозитный режим подключения ультразвукового датчика по аксонному интерфейсу в УлСС из двух нейронов Nvc имеет два типа подключения показанных на рис. 1 — детектирования и на рис. 2 — независимый или обмена информацией. Оппозитный режим детектирования позволяет BEAM роботу обнаружить объект, попавший в зону действия ультразвукового пучка.

Оппозитный независимый режим обмена информацией по аксонному интерфейсу в УлСС из двух нейронов Nvc позволяет BEAM роботам обмениваться различной информацией на ультразвуковом уровне **Рисунок 2**, в таком режиме есть возможность ставить роботам различные задачи, в том числе режим распознавания «свой — чужой».

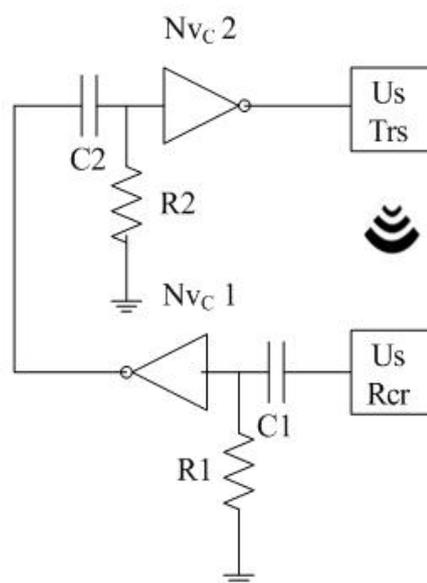


Рис. 1. Оппозитный режим детектирования по аксонному интерфейсу в УлСС из двух нейронов Nvc

Диффузионный режим, показанный на рис. 3, позволяет BEAM роботу обнаружить объект, попавший в зону действия ультразвукового пучка, на заданном фиксированном расстоянии. Данный режим позволяет разместить в одном корпусе ультразвуковой приемник и передатчик. Сам режим зависит от выбранного угла, под которым размещены датчики свойств поверхности обнаруживаемого объекта.

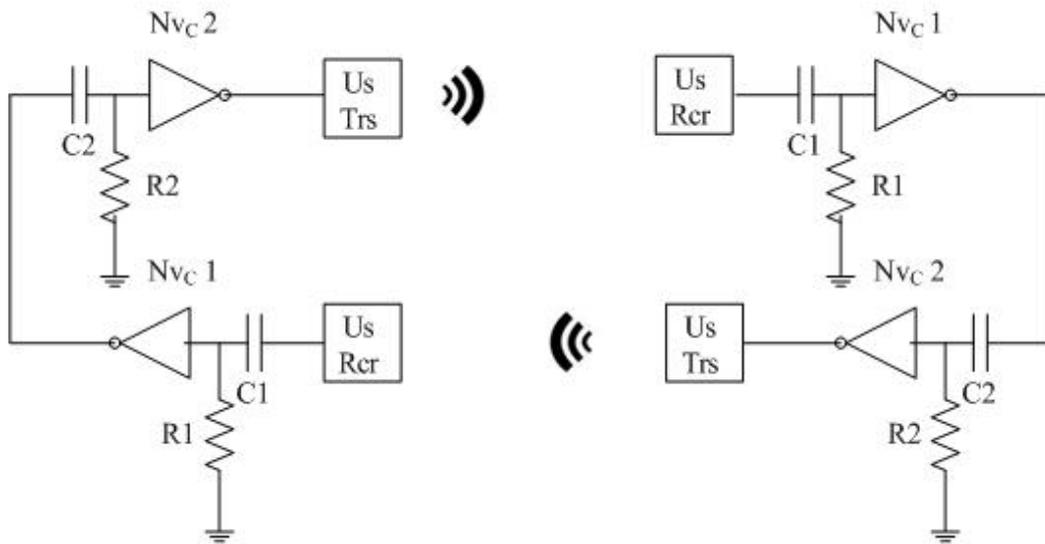


Рис. 2. Оппозитный независимый режим обмена информацией по аксонному интерфейсу BEAM роботами в УлСС

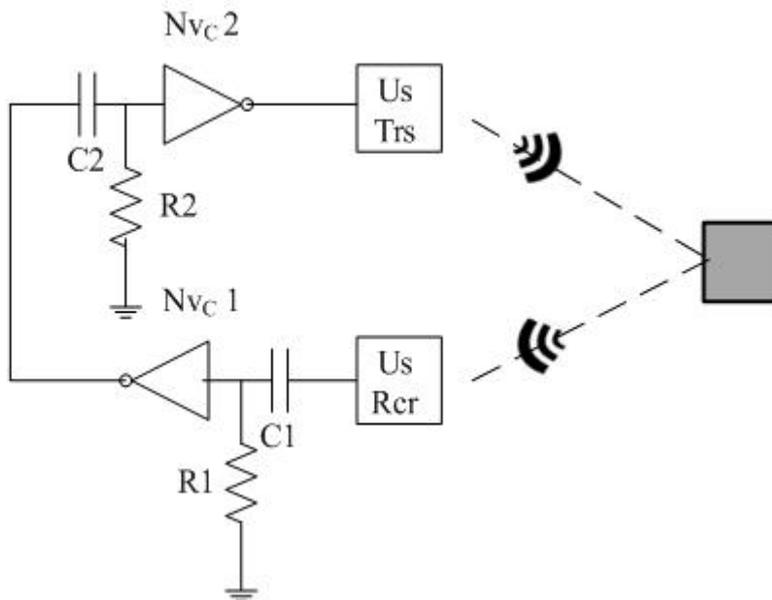


Рис. 3. Диффузионный режим по аксонному интерфейсу в УлСС из двух нейронов Nvc

Рефлекторный режим, показанный на рис. 4, позволяет BEAM роботу работать в режиме дальномера, то есть измерять расстояние до объекта, попавшего в зону действия ультразвукового пучка. Этот режим также позволяет разместить в одном корпусе ультразвуковой приемник и передатчик. Все рассмотренные режимы зависят от типа и характеристик, выбранных ультразвуковых передатчика и приемника.

Схема ультразвукового приемника с КМОП компаратором показана на рис. 5. В данной схеме используется

ультразвуковой преобразователь с резонансной частотой 40 кГц. При этом следует учитывать, что эффективность используемого преобразователя резко падает, если рабочая частота отличается от параметрической резонансной на  $\pm 750$  Гц.

Так как преобразователь работает в очень узкой полосе пропускания, (резонанс лежит в диапазоне частоты 40 кГц), то использование микросхемы с петлей ФАПЧ не является необходимым. Сам ультразвуковой преобразователь подавляет сигналы («шумы»)

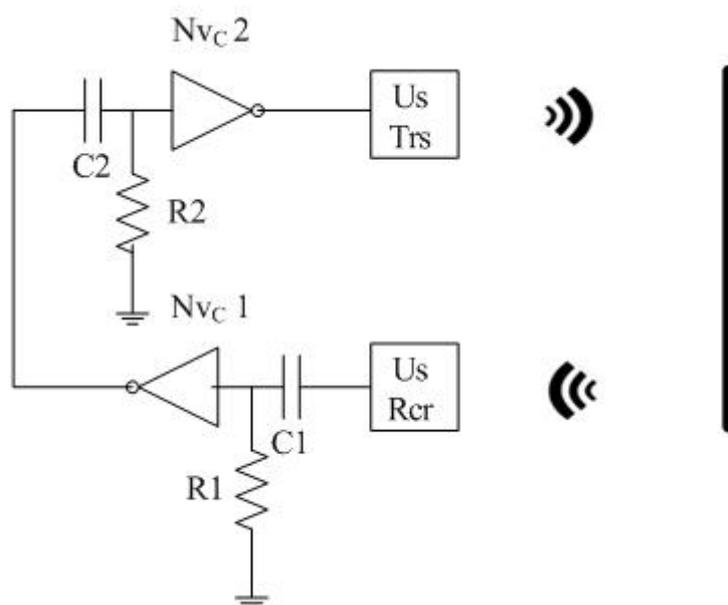


Рис. 4. Рефлекторный режим по аксонному интерфейсу в УлСС из двух нейронов  $N_{vc}$

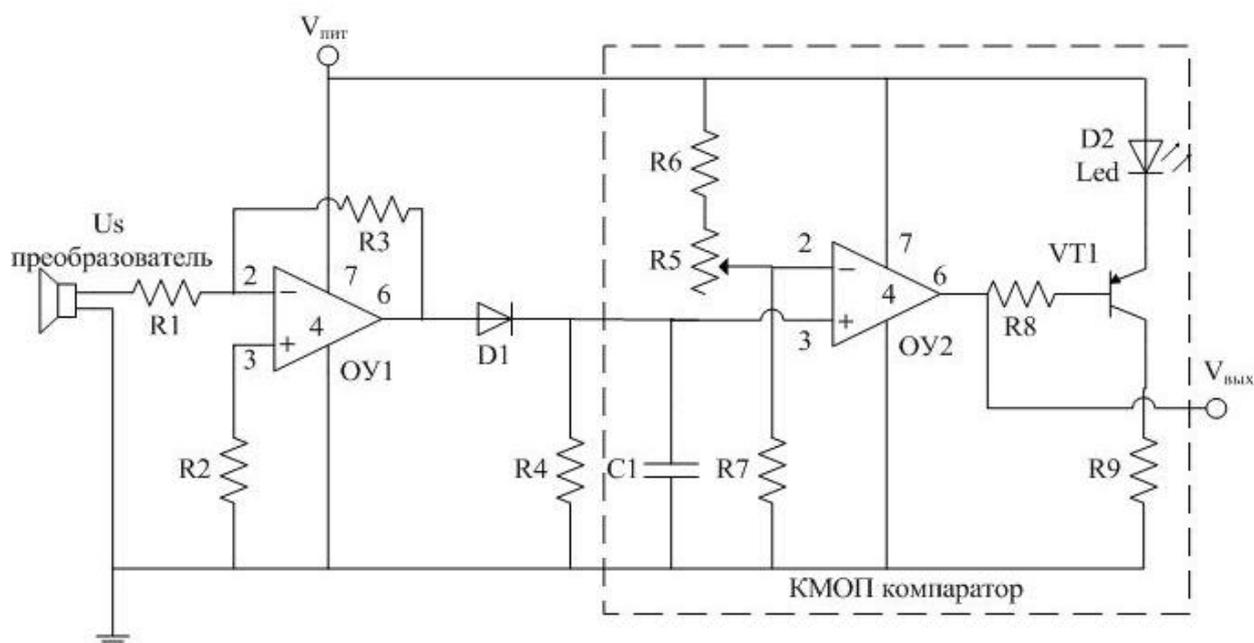


Рис. 5. Схема ультразвукового приемника ( $UsRcr$ ) с КМОП компаратором для УлСС из двух нейронов  $N_{vc}$

вне резонансного частотного диапазона. В данной схеме используется ОУ КМОП структуры и включены в схему с инвертированными входами. При приближении ВЕАМ робота к препятствию, сигнал генерируемый передатчиком частотой 40 кГц попадает в приемник, отразившись от обнаруженного объекта, чем вызывает повышение выходного напряжения. При превышении порогового значения напряжения, компаратор переключится, сигнализируя о наличии препятствия.

На рис. 6 показана схема ультразвукового передатчика ( $UsTrs$ ) выполненная на микросхеме КМОП структуры IC555 включенной в режиме генератора, для точной настройки частоты используется подстроечный резистор R2. В различных условиях датчик выдает сигнал высокого уровня, который можно использовать для управления нейронной сетью. Разрыв нейронной сети на рисунках выше показан условно, так как для полноценного использования датчика в нейронной сети необходимо еще и миниатюрное управляющее устройство, которое мож-

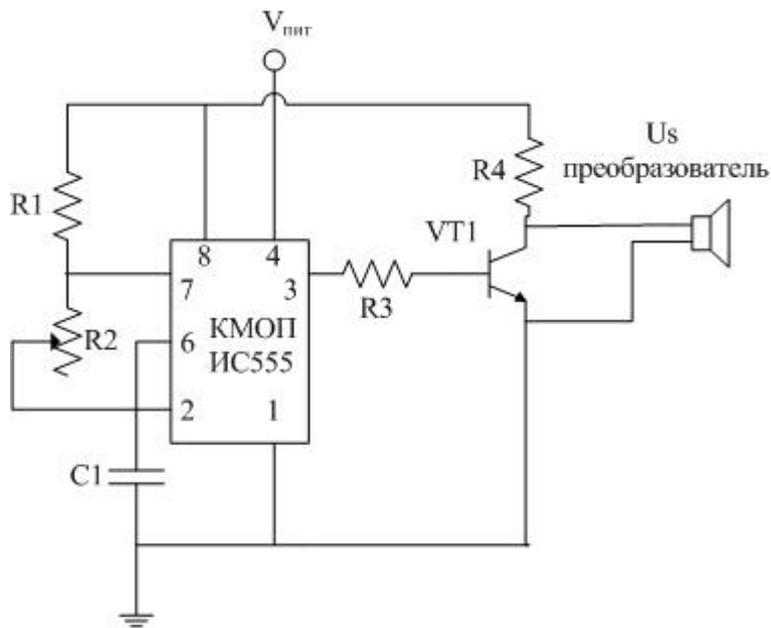


Рис. 6. Схема ультразвукового передатчика (UsTrs) с КМОП ИС555 в режиме генератора для УлСС из двух нейронов Nvc

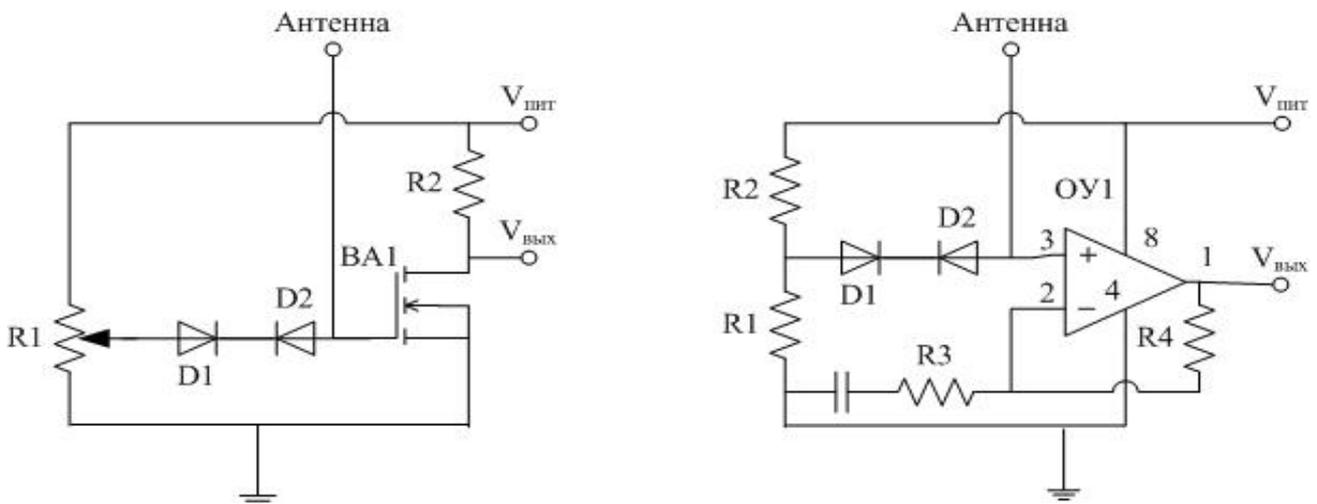


Рис. 7. Емкостные датчики с высокой чувствительностью

но выбирать в зависимости от характера управляющего воздействия и исполнительного устройства.

Еще один из вариантов создания связанной нейронной сети на основе емкостных бесконтактных датчиков. ВЕАМ робот сконструированный на основе такой нейронной связанной сети может ощущать объект и расстояние до него путем изменения емкостных связей. Величины появляющихся при этом разных переходных емкостей определяются такими факторами, как размер

объекта, матери ал изготовления, тип всех других окружающих объектов, состояние среды взаимодействия и т.д. Обычно величина этих емкостей лежит в диапазоне не от пикофарад до нанофарад. При действии ВЕАМ системы, в какой либо физической среде величины этих емкостей изменяются, что дает возможность определить статические объекты и отделить их от движущихся объектов. Так как в среде взаимодействия все объекты связаны друг с другом, какими либо емкостными связями, и если в какой — то момент эти связи зафиксировать,

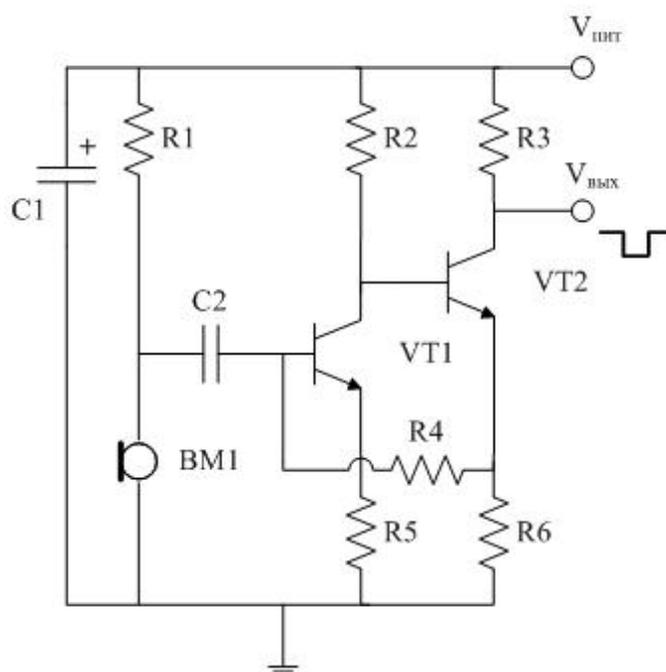


Рис. 8. Простой акустический датчик с отрицательным инверсным выходом

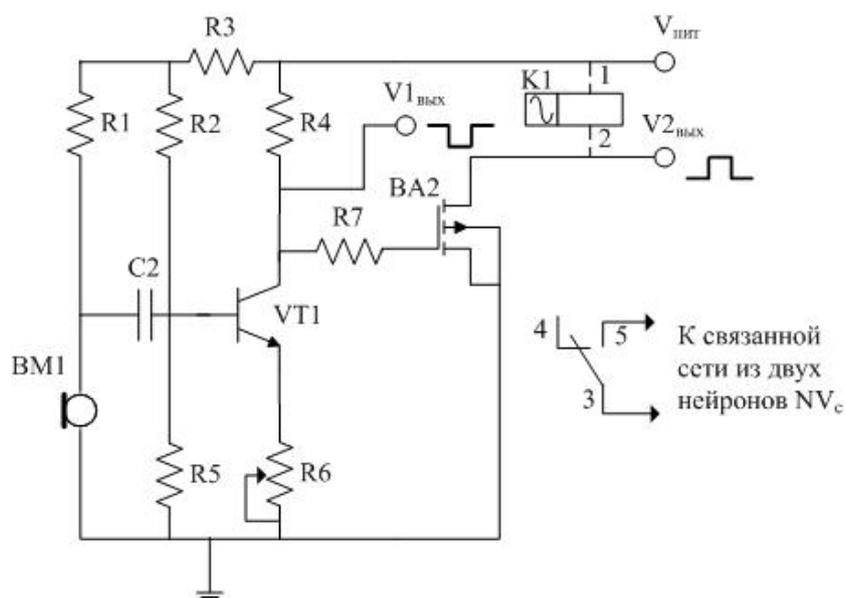


Рис. 9. Модифицированная схема акустического датчика

то появление любого нового объекта в среде взаимодействия приведет к дисбалансу зафиксированных связей.

Рассмотрим два датчика емкостных бесконтактных датчика на рис. 7, при подаче питания на датчик, генерируется электростатическое поле, которое реагирует на изменение емкости при появлении объекта в области действия датчика. Основными недостатками этих датчиков является ее эффективность, которая зависит от диэлектрических свойств объектов и среды взаимо-

действия. Чем выше диэлектрическая проницаемость (например, вода), тем более чувствительный емкостной бесконтактный датчик нужно использовать. Расстояние срабатывания зависит от диэлектрической проницаемости объекта, площади поверхности зонда и среды взаимодействия.

Однако стоит помнить, что емкостные датчики являются очень чувствительными датчиками, поэтому размещение их в BEAM системе, взаимодействие со средой

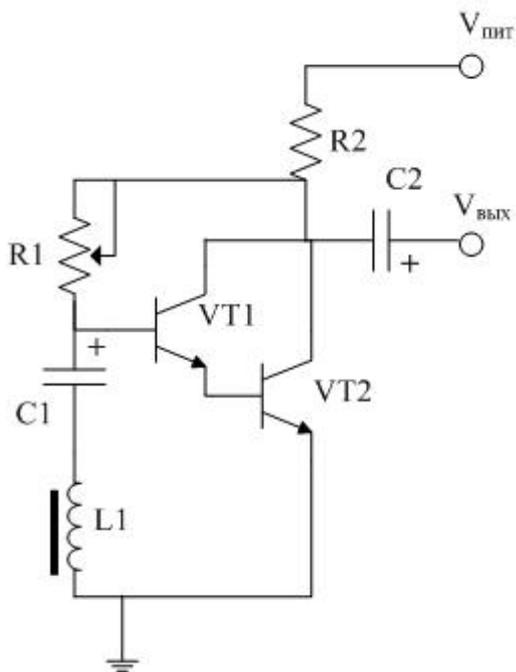


Рис. 10. Индуктивный датчик

функционирования требует практических испытаний и зависит от многих факторов, которые стоит учитывать в процессе эмпирических исследований.

Для создания управляемой связанной нейронной сети можно применить еще ряд датчиков рассматриваемых ниже. На рис. 8 показан акустический датчик. Датчик реализован на транзисторах n-p-n типа. При акустическом воздействии на микрофон управляющий сигнал усиливается транзистором VT1, а с коллектора транзистора VT2 получаем управляющий сигнал кольцевой нейронной сети. Схема имеет дополнительные возможности инверсии и усиления управляющего сигнала.

На рис. 9 показана модифицированная схема акустического датчика с комбинационной возможностью независимого управления двумя тремя связанными

сетями из двух нейронов NvC с различным функционалом.

В рассматриваемой нами схеме есть два выхода, с которых подается сигнал для последующего управления связанными нейронными сетями из двух нейронов Nv C. С выхода V1вых снимают отрицательный управляющий сигнал, который появляется при акустическом воздействии на микрофон BM1. С выхода V2вых соответственно положительный инверсный сигнал.

Один из вариантов управления связанными нейронными сетями с помощью составного датчика, использование простого индуктивного датчика показанного на рис. 10. Индуктивный датчик реагирует на магнитное поле при перемещении BEAM системы в среде взаимодействия с различными характеристиками. Когда вблизи обмотки катушки L1 появляется магнитное поле любого характера, то оно «наводится» в катушке и передается на усилительный каскад, реализованный на составном транзисторе. Если в качестве катушки применить магнитную антенну из радиоприемника то можно получить BEAM систему, реагирующую на радиоволны определенной длины. Еще один вариант катушки, «плоская» намотка из магнитной карты доступа.

Чувствительность индуктивного датчика регулируют подстроечным резистором R1 задающим смещение на составном транзисторе. Чем больше сопротивление подстроечного резистора, тем индуктивный датчик.

Все рассмотренные датчики не исчерпывающий список по созданию различных функциональных реакций на среду взаимодействия BEAM систем. В данной статье мы уделили внимание общей классификации сложных датчиков подключенных по аксонному интерфейсу к связанным нейронным сетям, описательные функции процессов довольно сложны, но, тем не менее как мы убедились выше имеют возможность фиксирования протекающих физических процессов с помощью математического аппарата.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жолондиевский Э. Р. Поведенчески ориентированные схемы BEAM роботов, введение понятий Nv и Ni нейронов в зависимости от типа входных цепей.// Технические науки от теории к практике — по материалам LVI международной научно практической конференции: научное издание/ Э. Р. Жолондиевский — СибАК.: сб. статей № 3 Новосибирск, 2016. — С. 130–142.
2. Жолондиевский Э. Р. Схемы петлевых сетей из NvC и NvL нейронов введение понятий ведущая и ведомая двудерная схема.//Наука вчера, сегодня, завтра — по материалам XXXVI международной научно практической конференции: научное издание/ Э. Р. Жолондиевский — СибАК.: сб. статей № 7(29) Новосибирск, 2016. — С. 80–87.
3. Жолондиевский Э. Р. Модуль инжектора сигнала в оптически связанных кольцевых сетях из нейронов NvC, дендритный интерфейс первого уровня в МИС.//Технические науки — от теории к практике — по материалам LX международной научно практической конференции: научное издание/ Э. Р. Жолондиевский — СибАК.: сб. статей № 7(55) Новосибирск, 2016. — С. 32–39.

4. Жолондиевский Э. Р. Оптически связанные кольцевые сети из нейронов NvC, введение понятий аксонные и дендритные интерфейсы первого уровня.// Технические науки — от теории к практике — по материалам LX международной научно практической конференции: научное издание/ Э. Р. Жолондиевский — СибАК.: сб. статей № 7(55) Новосибирск, 2016. — С. 104–113.
5. Жолондиевский Э. Р. Поведенчески ориентированные схемы BEAM роботов, общая типология и классификация.//Естественные и математические науки в современном мире — по материалам XLV международной научно практической конференции: научное издание/ Э. Р. Жолондиевский — СибАК.: сб. статей № 8(43) Новосибирск, 2016. — С. 20–29.
6. Жолондиевский Э. Р. Различные связанные кольцевые сети из нейронов NvC, введение понятий нейронных связанных сетей в зависимости от интерфейсных датчиков.//Наука вчера, сегодня, завтра — по материалам XXXVII международной научно практической конференции: научное издание/ Э. Р. Жолондиевский — СибАК.: сб. статей № 8(30) Новосибирск, 2016. — С. 20–27.
7. Кенио Т. Двигатели постоянного тока с постоянными магнитами: научное издание / Т. Кенио; Пер. с англ. А.Ю. Черкашина. — М.: Энергоатомиздат, 1989. — 184 с.
8. Brooks R. A. A robust layered control system for a mobile robot. [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: [http://beam-robot.ru/library/publishing/A\\_Robust\\_Layered\\_Control\\_System\\_For\\_A\\_Mobile\\_Robot\\_%28Brooks\\_1985%29.pdf](http://beam-robot.ru/library/publishing/A_Robust_Layered_Control_System_For_A_Mobile_Robot_%28Brooks_1985%29.pdf) (дата обращения: 17.06.16)
9. Tilden M. W. Living Machines. [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: [http://beam-robot.ru/library/publishing/Living\\_machines\\_%28Tilden\\_1994%29.pdf](http://beam-robot.ru/library/publishing/Living_machines_%28Tilden_1994%29.pdf) (дата обращения: 21.04.16)

© Жолондиевский Эрнесто Робертович (ambroz220@yandex.ru)

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»

