**Лабораторная работа № 13**

**E18.1**. Рассмотрим протекающий интегратор, показанный на рисунке E18.1.

1. Найдите ответ n(t), если ε = 1, n(0) = 1 и p(t) = 0.5.
2. Найдите ответ n(t), если ε = 1, n(0) = 1 и p(t) = 2.
3. Найдите ответ n(t), если ε = 4, n(0) = 1 и p(t) = 2.
4. Проверьте свои ответы на предыдущие части, написав M-файл MATLAB для имитации протекающего интегратора. Используйте процедуру ode45. Запланируйте ответ для каждого случая.

(Смотри рисунок в книге!)

Рисунок E18.1 Утечка интегратора

**E18.2** Рассмотрим шунтирующую сеть, показанную на рисунке E18.2.

1. Найдите и нарисуйте ответ шунтирующей сети, если ε = 2, b+ = 3, b- = 1, p+ = 0, p- = 5 и n(0) = 1.
2. Найдите и нарисуйте ответ шунтирующей сети, если ε = 2, b+ = 3, b- = 1, p+ = 0, p- = 50 и n(0) = 1.
3. Найдите и нарисуйте ответ шунтирующей сети, если ε = 2, b+ = 3, b- = 1, p+ = 50, p- = 0 и n(0) = 1.
4. Найдите и нарисуйте ответ шунтирующей сети, если ε = 5, b+ = 3, b- = 6, p+ = 5, p- = 0 и n(0) = 0.
5. Найдите и нарисуйте ответ шунтирующей сети, если ε = 5, b+ = 2, b- = 6, p+ = 0, p- = 5 и n(0) = 0.
6. Найдите и нарисуйте ответ шунтирующей сети, если ε = 0.25, b+ = 4, b- = 2, p+ = 2, p- = 2 и n(0) = 0.
7. Найдите и нарисуйте ответ шунтирующей сети, если ε = 0.25, b+ = 4, b- = 2, p+ = 2, p- = 4 и n(0) = 0.
8. Проверьте свои ответы на предыдущие части, написав M-файл MATLAB для имитации шунтирующей сети. Используйте процедуру ode45. Запланируйте ответ для каждого случая. Убедитесь, что ваши ответы согласуются с известными характеристиками модели шунтирования.
9. Объясните различия в работе протекающего интегратора и шунтирующей сети.

(Смотри рисунок в книге!)

Рисунок E18.2 Шунтирующая сеть

**E18.3**. Предположим, что слой 1 сети Гроссберга имеет два нейрона с +b1 = 0.5, ε = 0.5 вектором p = [2 1]T. Предположим, что начальные условия равны нулю.

1. Найдите реакцию устойчивого состояния слоя 1, используя уравнение (18.13).
2. Найдите решение дифференциального уравнения для уровня 1. Убедитесь, что ответ устойчивого состояния соответствует вашему ответу на часть (i).
3. Проверьте свой ответ, написав M-файл MATLAB для имитации уровня 1 сети Grossberg. Используйте процедуру ode45. Назовите ответ.

**E18.4** Повторить упражнение E18.3 для входного вектора p = [20 10]T.

**E18.5** Рассмотрим первый слой сети Гроссберга. Параметры установлены равными +b1 = 2, -b1 = 0, ε = 2. Вход в сеть с вектором p = [2 1]T. Найдите результаты первого слоя и нарисуйте их в зависимости от времени.

**E18.6** Найти дифференциальное уравнение, описывающее изменение общего выхода слоя 1,

N1(t) = s1i = 1 Σ n1i(t).

(Используйте технику, представленную в Задаче P18.5.)

**E18.7**. Предположим, что слой 2 сети Гроссберга имеет два нейрона, с f(n) = 2n, ε = 1, +b1 = 1 и -b1 = 0. Входы были применены в течение некоторого времени, а затем удалены.

1. Каким будет итоговый выход в установившемся режиме, lim i - >00 N2(t)?
2. Повторите часть (i), если +b1 = 0.25.
3. Проверьте свои ответы на предыдущие части, написав M-файл MATLAB для имитации уровня 2 сети Grossberg. Используйте процедуру ode45. Выделите ответы для следующих начальных условий:

n2(0) = [2 1]T  и n2(0) = [0.2 0.1]T .

**E18.8**. Предположим, что передаточная функция для слоя 2 сети Гроссберга f2(n) = c \* (n)2 и ε = 1, +b1 = 1.

1. Используя результаты задачи P18.5, покажите, что после того, как входы были удалены, все относительные выходы уровня 2 будут затухать до нуля, кроме той, которая имеет наибольшее начальное условие (победитель во всем!).
2. Для каких значений c общий выход N2(t) имеет отличную от нуля стабильную точку (постоянное значение)?
3. Если условие части (ii) выполнено, каково будет значение устойчивого состояния N2(t)? Будет ли это зависеть от начального условия N2(0)?
4. Проверьте свои ответы на предыдущие части, написав M-файл MATLAB и имитируя общий ответ уровня 2 для c = 4 и N2(0) = 3.

**E18.9** Имитировать реакцию адаптивных весов для сети Гроссберга. Предположим, что коэффициент ε равен 1. Предположим, что два разных шаблона ввода поочередно отображаются в сети в течение периодов по 0,2 секунды за раз. Кроме того, предположим, что уровни 1 и 2 сходятся очень быстро, по сравнению со сходимостью весов, так что выходы нейронов эффективно постоянны за 0,2 секунды. Выходы уровня 2 и уровня 1 для двух разных шаблонов ввода будут:

Для шаблона 1: n1 = [0.8 0.2]T, n2 = [1 0]T

Для шаблона 2: n1 = [0.5 0.5]T, n2 = [0 1]T.

**E18.10** Повторите упражнение E18.9, но используйте правило Hebb с распадом, Eq.9. (18.24), вместо изучения возрастания уравнения (18.25). Объясните различия между двумя ответами.