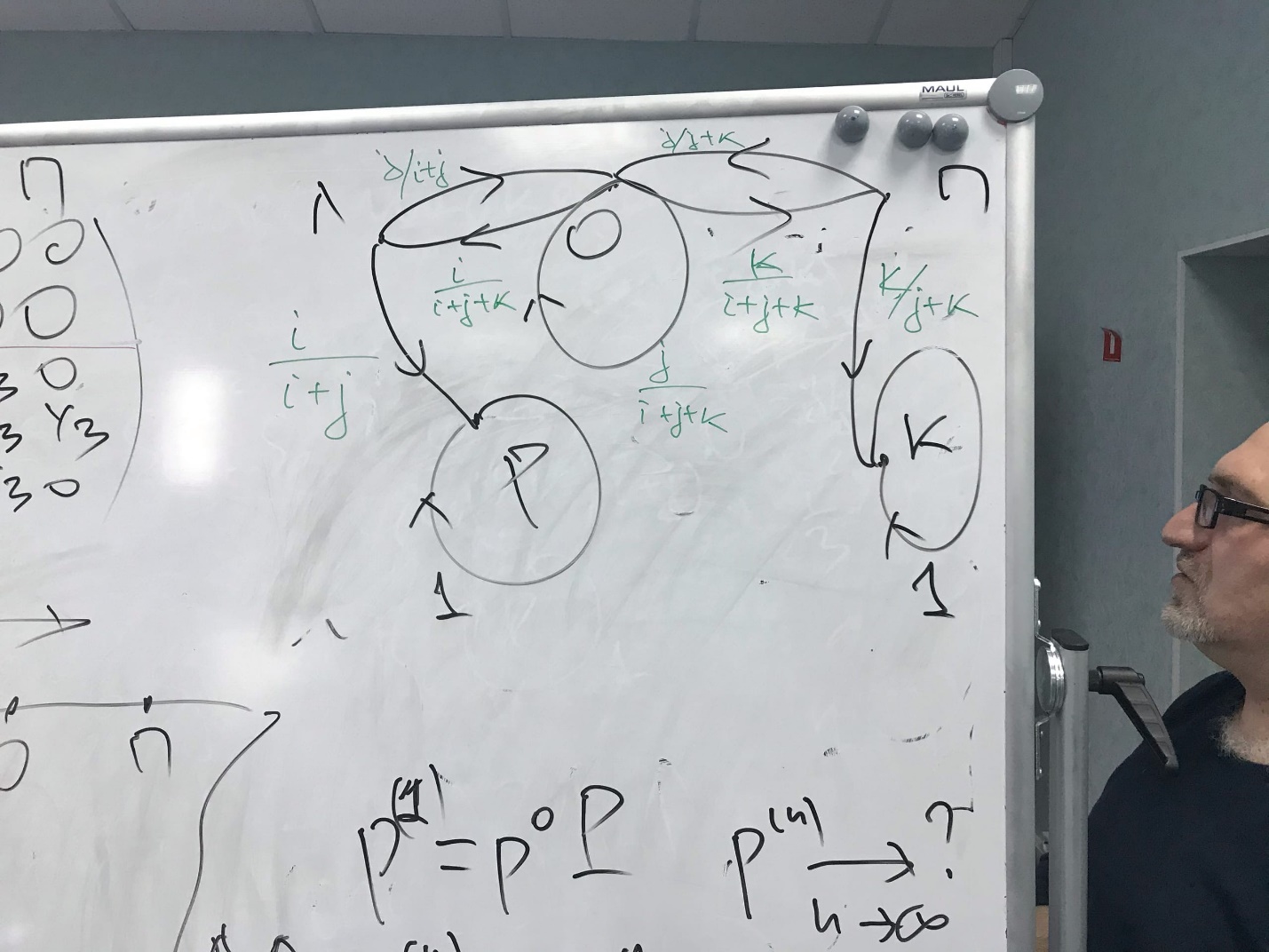
Лабораторная работа №2

«Поглощающие цепи»

Задача о пьянице

Пьяница стоит между двумя пропастями, с одной стороны река, с другой копья. В начальный момент времени пьяница стоит на обеих ногах, из этого положения он может встать на левую ногу, на правую или остаться на месте. С левой ноги он может упасть в реку или встать на обе ноги, С правой ноги может упасть на копья или встать на обе ноги.



Исходные данные варианта

Ход работы

1. Получим матрицу переходных вероятностей:

1. Проимитируем 10000 раз последний вечер пьяницы. Получим сколько раз поглощающим состоянием была река и сколько раз копья, а также среднее количество шагов – среднее время жизни.

Река: 7975

Копья: 2025

Среднее время жизни: 4.912

1. Получим теоретические значения.

– среднее время пребывания в , если начали с

– вероятность поглотиться в , если начали в

Река: 7938

Копья: 2061

Среднее время жизни: 4.895

1. Проверим гипотезу о том, что экспериментальная вероятность поглотиться в (река) соответствует теоретической вероятности.

Код программы

import random

import math

import numpy

i\_ = 41

j\_ = 30

k\_ = 17

sz = 10000 #количество испытаний

base\_state = 3

state = base\_state # текущее состояние: 0 - Р, 1 - К, 2 - Л, 3 - О, 4 - П

spears\_count = 0 # сколько раз на копья

river\_count = 0 # сколько раз в реку

average\_lifetime = 0 # средне время жизни

lr = i\_ / (i\_ + j\_)

lo = j\_ / (i\_ + j\_)

ol = i\_ / (i\_ + j\_ + k\_)

oo = j\_ / (i\_ + j\_ + k\_)

op = k\_ / (i\_ + j\_ + k\_)

po = j\_ / (j\_ + k\_)

pk = k\_ / (j\_ + k\_)

# Матрица переходных вероятностей

# Р К Л О П

P = [[1, 0, 0, 0, 0 ], # Р

[0, 1, 0, 0, 0 ], # К

[lr, 0, 0, lo, 0 ], # Л

[0, 0, ol, oo, op], # О

[0, pk, 0, po, 0 ]] # П

print(P)

for i in range(0, sz):

state = base\_state

k = 0 # количество шагов

while state >= 2:

r = random.random()

j = 0

while r > P[state][j]:

r -= P[state][j]

j += 1

state = j

k += 1

if state == 0:

river\_count += 1

elif state == 1:

spears\_count += 1

average\_lifetime += k

average\_lifetime /= sz

print("Эксперемент:")

print("\tРека: ", river\_count)

print("\tКопья: ", spears\_count)

print("\tСреднее время жизни: ", average\_lifetime)

Q = [[0, lo, 0 ],

[ol, oo, op],

[0, po, 0 ]]

R = [[lr, 0],

[0, 0],

[0, pk]]

K\_t = 1.64 # 6 степеней свободы

N = numpy.linalg.inv(numpy.eye(3) - Q)

print("Теория:")

print("N:\n", N)

B = N.dot(R)

print("B:\n", B)

print("\tРека: ", int(B[base\_state-2][0]\*sz))

print("\tКопья: ", int(B[base\_state-2][1]\*sz))

print("\tСреднее время жизни: ", numpy.sum([N[base\_state-2][i] for i in range(0, 3)]))

print("Проверка гипотезы о том, что экспериментальная вероятность поглотиться в S\_0 (река), начиная с S\_3 (обе ноги) соотвествует теоретическому значению:")

p0 = math.sqrt(B[base\_state-2][0])

K\_v = (river\_count/sz - p0)/(math.sqrt(p0\*(1-p0)/6))

print("К\_в = {}, К\_т: {}\n{}".format(K\_v, K\_t,

"Гипотеза верна!" if abs(K\_v) < K\_t else "Гипотезу следует отбросить!"))