

Индивидуальные задания к проекту D.

1. Индивидуальное задание проекта «Агентная модель распространения инфекции (SIR)» состоит из 3 экспериментов. Единицей модельного времени являются дни. Продолжительность эксперимента 1 год (365 дней).
2. Входные параметры представлены в таблице 1 – «Входные параметры эксперимента». Выходные параметры представлены в таблице 3 – «Выходные параметры эксперимента».
3. Агенты популяция в данный момент времени могут находиться только в одном состоянии: Susceptible – восприимчивые к заболеванию, Infection - зараженные и Recovered – имеющие иммунитет.

Таблица 1. Входные параметры эксперимента

Формальное обозначение	Сокращенное обозначение	Полное обозначение	Название входного параметра
x_1	P	Population	Количество населения (тыс. человек)
x_2	I	Intensive	Интенсивность заражения (частота рассылки сообщений в день)
x_3	NatI	Nature_of_Infection	Характер заражения
x_4	CR	Contact_Radius	Радиус контакта (размер окрестности, в которой может происходить взаимодействие)
x_5	TIR	QueueClerk	Время перехода из состояния «Infection» в состояние «Recovered»(в днях)
x_6	TRS	ParametrClerk	Время перехода из состояния «Recovered» в состояние «Susceptible»(в днях)

Входной параметр характер заражения (Nature_of_Infection) может принимать значения, представленные в таблице 2.

Таблица 2. Значения параметра x_3 - «характер заражения».

Формальное обозначение	Полное обозначение	Описание
1	ALL	Сообщение будет отправлено всем агентам, обитающим в среде
2	ALL_CONNECTED	Сообщение будет отправлено всем связанным агентам
3	RANDOM	Сообщение будет отправлено случайно выбранному агенту из среды обитания данного агента (это может быть в том числе и агент, который и послал это сообщение)
4	RANDOM_CONNECTED	Сообщение будет отправлено случайно выбранному связанному агенту (если таковой будет)
5	ALL_NEIGHBORS	Сообщение будет отправлено всем агентам, находящимся в соседних ячейках, в соответствии с текущей моделью соседства (только в дискретном пространстве)
6	RANDOM_NEIGHBOR	Сообщение будет отправлено случайно выбранному соседу (только в дискретном пространстве)

Таблица 3. Выходные параметры эксперимента

Формальное обозначение	Сокращенное обозначение	Полное обозначение	Название выходного параметра
y_1	A	Appearance	Внешний вид распространения инфекции
y_2	CT	Cessation_time	Время прекращения инфекции
y_3	NS	Number_Susceptible	Число восприимчивых людей по прошествии заданного времени
y_4	NI	Number_Infection	Число зараженных людей по прошествии заданного времени
y_5	NR	Number_Recovered	Число людей с иммунитетом по прошествии заданного

			времени
--	--	--	---------

Задание 1. Провести простой эксперимент в соответствии с назначенным вариантом из Таблицы 4.

1. Подсчитать значения выходных данных $y=(y_1,...,y_5)$.
2. Построить графики, отображающих динамику изменения численности агентов, находящихся в состоянии «восприимчивых», «инфицированных» и «выздоровевших».
3. Представить скриншот карты распространения инфекции в популяции в день максимального значения численности инфицированных.

Проанализируйте полученные результаты.

Таблица 4. Параметры к статическому эксперименту.

№ варианта	Входные параметры					
	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6
1	15	0,5	1	5	14	30
2	12	1	2	4	11	30
3	19	2	3	3	12	15
4	21	0,5	4	5	13	20
5	18	3	6	6	15	25
6	10	0,5	5	3	12	30
7	30	2	6	4	14	30
8	27	1	6	3	16	25
9	19	0,5	6	2	16	30
10	23	3	6	5	15	25
11	16	2	5	5	14	20
12	20	0,5	5	3	12	30
13	29	1	6	4	13	25
14	11	0,5	6	4	13	30

Задание 2. Исследовать зависимость динамики количества инфицированных от интенсивности заражения (частота рассылки сообщений). Параметры для эксперимента приведены в таблице 5. Время эксперимента - y_2 . Запись $[a; b; h]$ означает интервал от a (начальное значение) до b (конечное значение) с шагом h . Проанализировать результаты.

Таблица 5. Параметры для динамического эксперимента.

№ варианта	Входные параметры					
	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6
1	15	[0,5; 2; 0,5]	6	5	14	30
2	12	[0,5; 0,9; 0,2]	6	4	11	30
3	19	[0,5; 2; 0,5]	6	3	12	15
4	21	[0,5; 2; 0,5]	6	5	13	20
5	18	[0,4; 0,8; 0,2]	6	6	15	25
6	10	[0,4; 0,8; 0,2]	6	3	12	30
7	30	[0,5; 0,9; 0,2]	6	4	14	30
8	27	[0,5; 2; 0,5]	6	3	16	25
9	19	[0,4; 0,8; 0,2]	6	2	16	30
10	23	[0,4; 0,8; 0,2]	6	5	15	25
11	16	[0,5; 0,9; 0,2]	6	5	14	20
12	20	[0,4; 0,8; 0,2]	6	3	12	30
13	29	[0,5; 2; 0,5]	6	4	13	25
14	11	[0,5; 0,9; 0,2]	6	4	13	30

Задание 3. Используя входные параметры первого эксперимента (таблица 4) найдите такие наименьшие значения входных параметров, чтобы доля инфицированных достигла указанного значения, не позже, чем за 1 год (365 дней).

Вариант 1. Найдите такой *радиус контакта* (x_4), чтобы доля инфицированных составляла не менее 40%.

Вариант 2. Найдите такую *интенсивность заражения* (x_2), чтобы доля инфицированных составляла не менее 50%.

Вариант 3. Найдите такие *время течения болезни и время действия иммунитета* (x_5 и x_6), чтобы доля инфицированных составляла не менее 50%.

Вариант 4. Найдите такое *количество населения* (x_1), чтобы доля инфицированных составляла не менее 40%.

Вариант 5. Найдите такой *радиус контакта* (x_4), чтобы доля инфицированных составляла не менее 50%.

Вариант 6. Найдите такую *интенсивность заражения* (x_2), доля инфицированных составляла не менее 30%.

Вариант 7. Найдите такие *время течения болезни и время действия иммунитета* (x_5 и x_6), чтобы доля инфицированных составляла не менее 20%.

Вариант 8. Найдите такие *время течения болезни и время действия иммунитета* (x_5 и x_6), чтобы доля инфицированных составляла не менее 50%.

Вариант 9. Найдите такой *радиус контакта* (x_4), чтобы доля инфицированных составляла не менее 30%.

Вариант 10. Найдите такую *интенсивность заражения* (x_2), чтобы за указанный период эксперимента доля инфицированных составляла не менее 40%.

Вариант 11. Найдите такую *интенсивность заражения* (x_2), доля инфицированных составляла не менее 40%.

Вариант 12. Найдите такой *радиус контакта* (x_4), чтобы доля инфицированных составляла не менее 30%.

Вариант 13. Найдите такое количество населения (x_1), чтобы доля инфицированных составляла не менее 35%.

Вариант 14. Найдите такую *интенсивность заражения* (x_2), чтобы доля инфицированных составляла не менее 25%.