

**Лицей «Физико-техническая школа»  
Санкт-Петербургского Академического университета**

---

Курсовая работа

**Исследование изменения общества, состоящего из агентов,  
придерживающихся разных стратегий поведения**

Работу выполнили:  
ученики 11в класса Михайлов Борис,  
Иванов Даниил.

Научный руководитель:  
Топаж Александр Григорьевич

Место прохождения практики:  
Федеральное государственное бюджетное научное  
учреждение «Агрофизический научно-  
исследовательский институт»

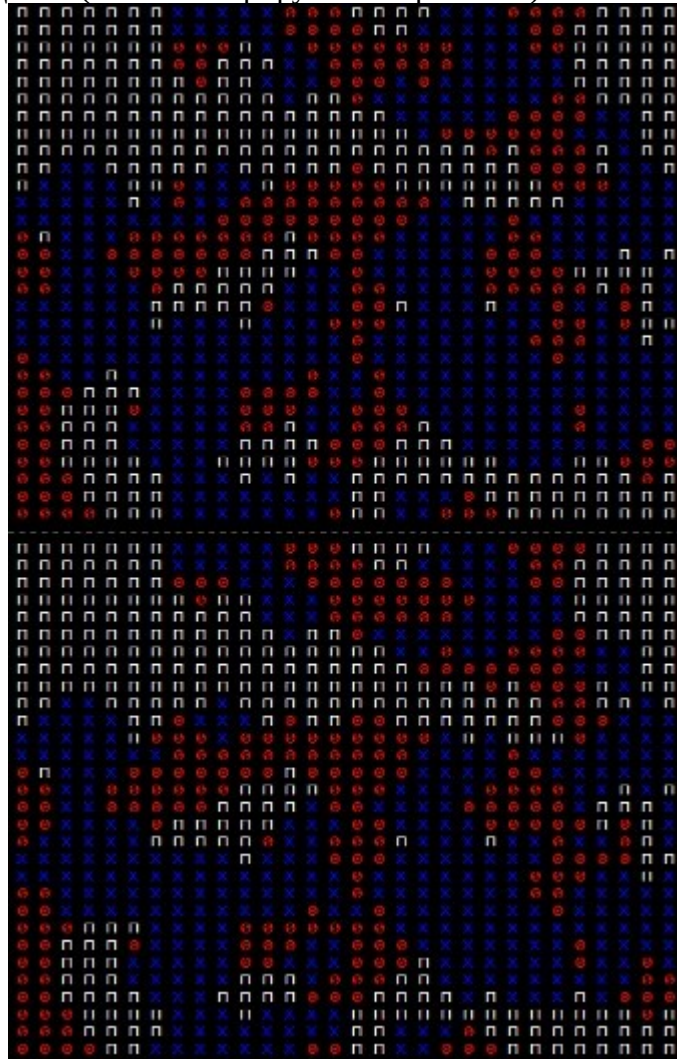
Санкт-Петербург  
2020

## Аннотация

Когда нужно принять решение по общественно важному вопросу (например, принятие законов, административных решений), то становится очень сложно просчитать последствия. Для решения этой проблемы можно создать модель и с помощью компьютера провести исследование на ней. В нашем случае мы используем программу, чтобы просчитать поведение общества, состоящего из людей, придерживающихся разных стратегий. В частности, это может помочь решить проблему расселения детдомовцев по городу или узнать, как недоверчивость помогает в борьбе с мошенничеством.

## Содержание

Для проведения исследования нужно написать программу, в которой будет составлена модель общества. В ней имеется пространство (поле), на котором равномерно расположены агенты (люди). Каждый агент обладает заданной стратегией поведения при «игре» с другими агентами. Например, если общество состоит из камней, ножниц и бумаг, то стратегия первых — проигрывать бумагам и выигрывать у ножниц, а с другими камнями играть ничью и т.д. Общество играет «матч», в котором каждый агент играет со своими соседями и набирает какое-то количество очков. Допустим, в игре камень-ножницы-бумага за победу даётся 1, за проигрыш -1, а за ничью 0. По итогам матча агенты, набравшие мало очков заменяются на соседей, имеющих много очков. После этого снова начинается матч. С течением времени заметно изменение данного общества(это иллюстрируют изображения).



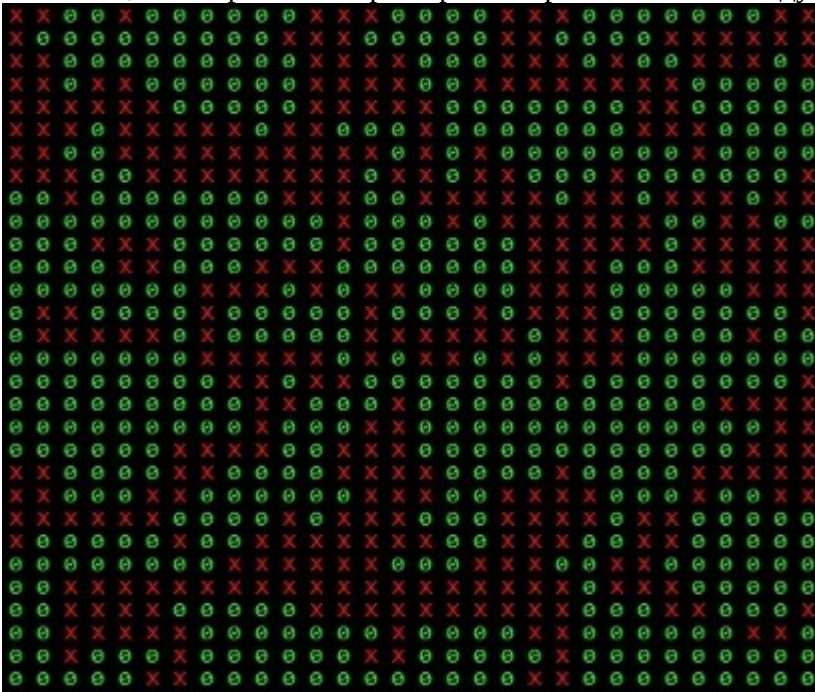
Когда среда для модели построена, нужно продумать, как агенты будут взаимодействовать между собой. Всё, что для этого нужно — это регулировать количество очков, которое каждый агент будет получать при встрече с любым другим.

## Постановка задачи

- 1) Написать программу с моделью общества
- 2) Наблюдать за развитием общества при заданных очках, которые каждый получает при встрече с каждым

## Методика

Рассмотрим правила игры, известной в теории игр как «голуби-ястребы». Голуби хорошо уживаются друг с другом (+2 очка каждому), а ястребы плохо (+0 очков), но если ястреб встретится с голубем, то ястреб получает большое количество очков (+3), а голубь — маленькое (+0). В реальной жизни можно провести аналогию с добросовестными людьми и преступниками, которые ведут преимущественно преступный образ жизни (добросовестные — голуби, преступники — ястребы). На картинке первые представлены красными крестиками, а вторые — зелёными ноликами. Если изначально добросовестные и преступники располагались хаотично, что через некоторое время образовывалась следующая картина:

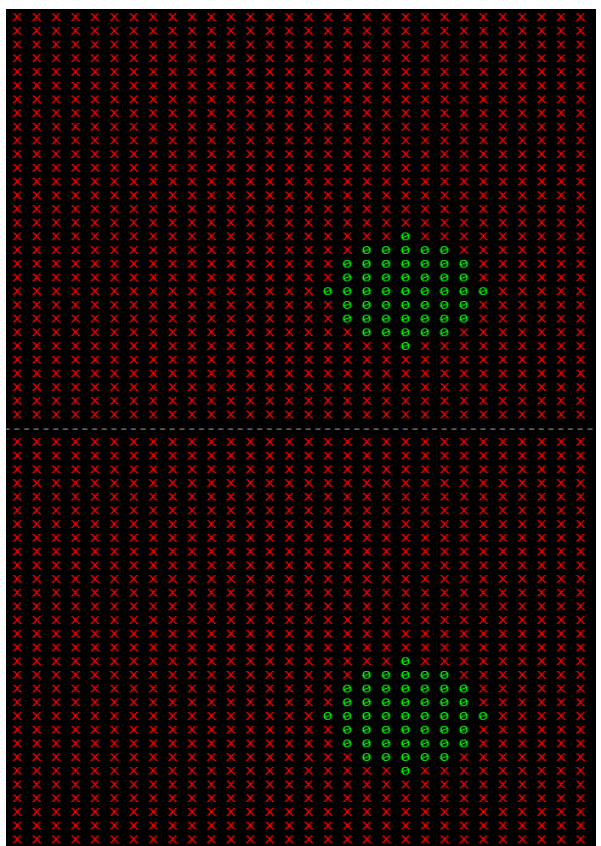


Добросовестные люди стараются держаться в скучкованных группах, а преступники — наоборот, окружить себя добросовестными. Получаются полосы из крестиков и группы из ноликов.

Теперь всё поле изначально занято преступниками. Если хаотично раскидать по территории небольшое количество добросовестных людей, то они очень быстро становятся преступниками:

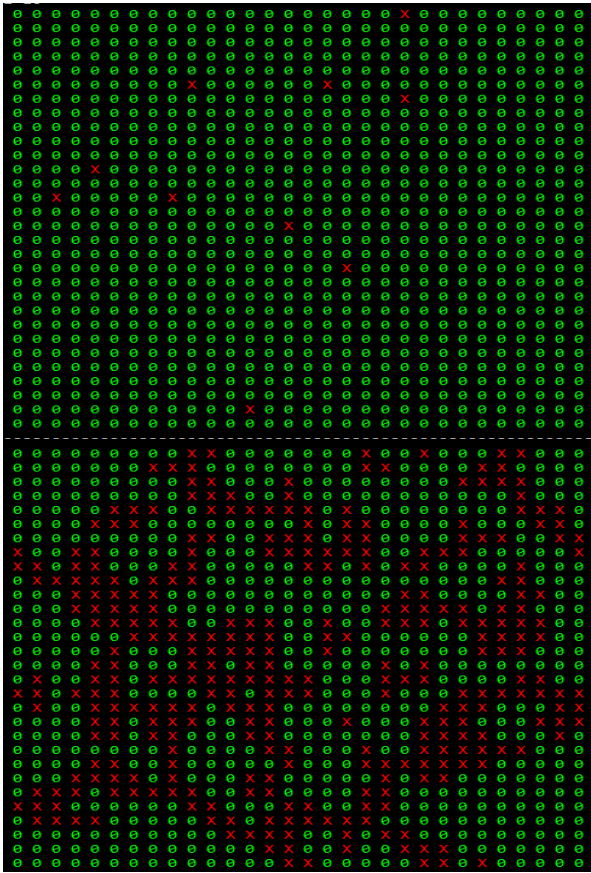


А если добавить добросовестных единой группой, то они не пропадут, но и не будут расширяться:



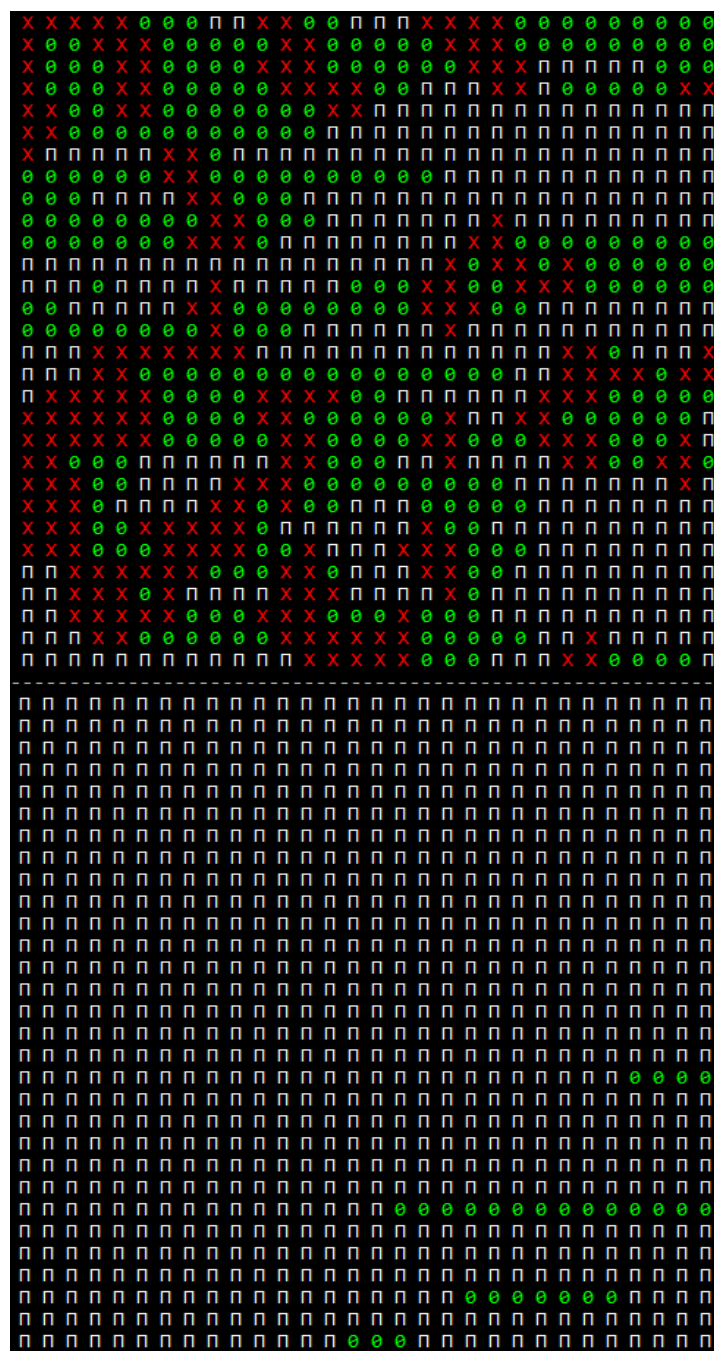
Если, наоборот, изначально всё поле заселено добросовестными, то случайное раскидывание небольшого количества одиночных преступников и добавление их единой группой приведёт к

тому же результату, что и в самом первом случае, когда добросовестные и преступники были расположены случайным образом.



Теперь рассмотрим ситуацию с доверием. Помимо уже имеющихся добросовестных и преступников добавляются «недоверчивые», которые ведут себя как преступники при встрече с преступником и как добросовестные с другими добросовестными и недоверчивыми.



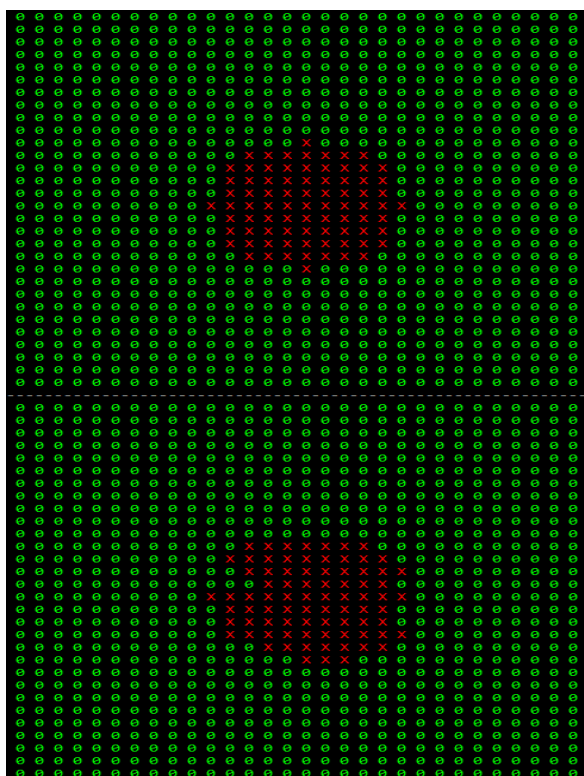


Преступники паразитируют на доверчивых из-за чего количество последних уменьшается. Недоверчивые хорошо взаимодействуют друг с другом и вытесняют всех остальных, за исключением небольшого числа добросовестных, с которыми они хорошо уживаются.

Теперь рассмотрим проблему с расселением детдомовцев. Детдомовцы быстро интегрируются в общество, когда контактируют с большим количеством обычных людей и сохраняют свои манеры поведения, если продолжают общаться с другими детдомовцами. В программе красные «X» - детдомовцы, зелёные «0» - обычные люди. Если расселять детдомовцев равномерно, то они быстро интегрируются в общество, а если единой группой — то медленно.







## Результаты

- 1) Добросовестные люди живут скучкованно, а преступники — вразброс.
- 2) Недоверчивые люди вытесняют преступников и большинство добросовестных.
- 3) Детдомовцы дольше сохраняют свои манеры поведения, когда живут группами.

### Выводы:

- 1) Детдомовцев нужно равномерно расселять по городу.
- 2) Недоверчивость может помочь в борьбе с мошенничеством, но она вытесняет добросовестность

## Список литературы

- stackoverflow.ru
- geekforgeeks.org
- ru.wikipedia.org

### Благодарность

Выражаем нашу благодарность Дворкину Михаилу Эдуардовичу, учителю Информатики, за то, что нашел нам научного руководителя и помог в определении направления задачи.

Выражаем нашу благодарность Топажу Александру Григорьевичу, нашему научному руководителю, за помощь в проведении данного исследования.