



# Реализация и изучение игры «Жизнь» в среде электронных таблиц (MS Excel)

*Докладчик: Посевина А.Д.*

*Номинация: математика*

Электросталь, 2010 г.

## Происхождение

**1940 г.**

Родоначальник идеи Джон фон Нейман. Попытка создания гипотетической машины, которая может воспроизводить себя сама.

**1970 г.**

Первая публикация правил игры «Жизнь» в журнале Scientific American Джоном Конвеем. Предложена более простая математическая модель на основе идей Джона фон Неймана.

## Правила игры «Жизнь»

1. Место действия- разбитая на ячейки поверхность
2. Каждая клетка поверхности может находиться в двух состояниях (**мертвая** или **живая**)
3. Клетка имеет 8 соседей
4. Начальное количество клеток(первое поколение) задаётся
5. Мёртвая клетка, рядом с которой 3 живые клетки оживает
6. Если вокруг живой клетки стоят 2,3 живые клетки-соседки, она продолжает жить.
7. Если вокруг живой клетки стоят больше 3-х живых клеток или меньше 2-х, то клетка умирает.
8. Популяцией в нашей игре называется квадрат (минимальный размер  $3 \times 3$  клеток)

Примеры фигур возникающих в популяциях  
в зависимости от начальных данных

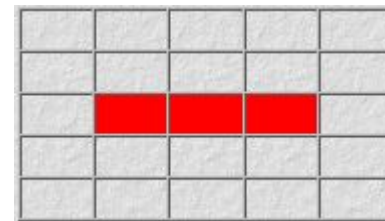
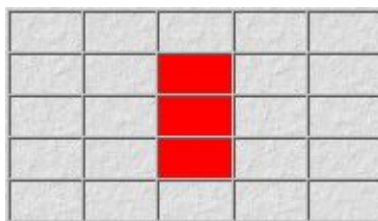
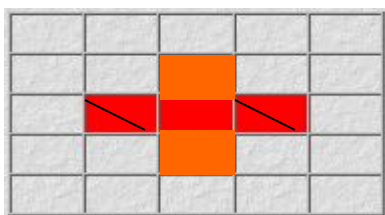


Рис.1 «Мигалка»

Примеры фигур возникающих в популяциях  
в зависимости от начальных данных

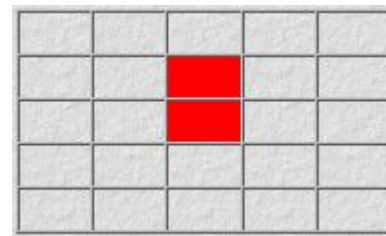
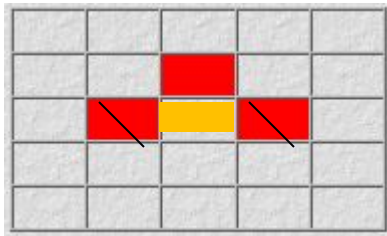


Рис. 2. Вырождение  
популяции

Примеры фигур возникающих в популяциях  
в зависимости от начальных данных

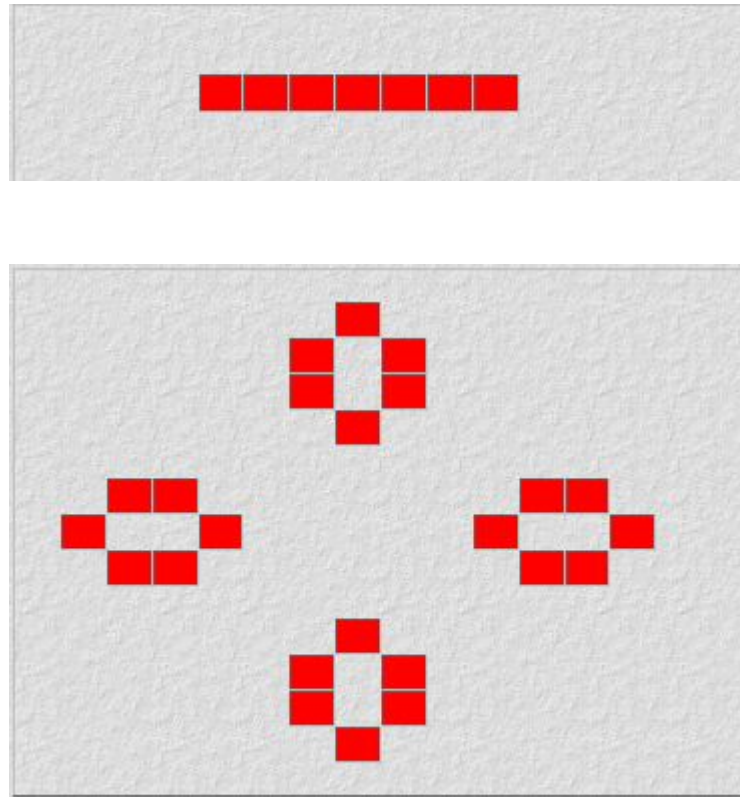


Рис. 3а.

"Пасека"



## Классификация фигур:

- устойчивые фигуры;
- периодические фигуры;
- двигающиеся фигуры;
- пожиратели и др.

## Правила игры «Жизнь»

**Формула №1** расчета выживаемости для живой клетки  
расположенной в ячейке С3:

**ЕСЛИ(ИЛИ  
((В1+В3+А1+А2+А3+С1+С2+С3)>3;(СВ211+В3+АС2+С3)<2);0;1)**  
0 – умирает, 1 – живет

**Формула №2** расчета условия оживания для мертвой клетки  
расположенной в ячейке С3:

**ЕСЛИ((В4+В6+А4+А5+А6+С4+С5+С6)=3;1;0)**  
1 – умирает, 0 – живет



Формула №3 проверки мертвая или живая клетка в ячейке B4:

**ЕСЛИ(B4=1;"Живая"; "Мертвая")**

Подставим формулу №1 и №2 в формулу №3, получим формулу №4.

Формула №4 вычисления состояния клетки в последующей популяции в зависимости от того клетка ячейке B4 мертвая или живая и количества живых соседей:

**ЕСЛИ(B4=1;ЕСЛИ(ИЛИ((B1+B3+A1+A2+A3+C1+C2+C3)>3;  
(CB211+B3+A1+A2+A3+C1+C2+C3)<2);0;1);  
ЕСЛИ((B4+B6+A4+A5+A6+C4+C5+C6)=3;1;0))**

возвращает 1- живая, 0 - мертвая

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1																			
2		0	0	0	0	0													
3		0	1	0	0	0			0										
4		0	0	0	0	0													
5		0	0	0	0	0													
6		0	0	0	0	0													
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			
21																			
22																			
23																			
24																			
25																			
26																			
27																			
28																			
29																			
30																			
31																			
32																			
33																			
34																			
35																			
36																			
37																			

Рис 4. Случай, когда в первой популяции расчетная клетка живая. Живых соседей 0 шт.

# Науки на которые повлияло развитие игры «Жизнь»

## Разделы математики и информатики:

теория автоматов, теория алгоритмов, теория игр, алгебра и теория чисел, теория вероятностей, комбинаторика и теория графов, фрактальная геометрия, вычислительная математика.

## «Нематематические» дисциплины:

кибернетика, химия, биология, астрономия, физика твёрдого тела, квантовая физика, наномеханика, электротехника, социология, теология, философия.

# Выводы и заключения

Рассмотренная реализация имеет ряд недостатков: невозможный расчёт большого количества популяций, ограниченная численность популяций (в нашем случае 25 элементов), трудоёмкость и ненадежность реализации.

Практическая ценность: данная работа может быть использована в качестве лабораторного практикума на уроках математики или информатики по соответствующей теме.



**Спасибо за внимание!**