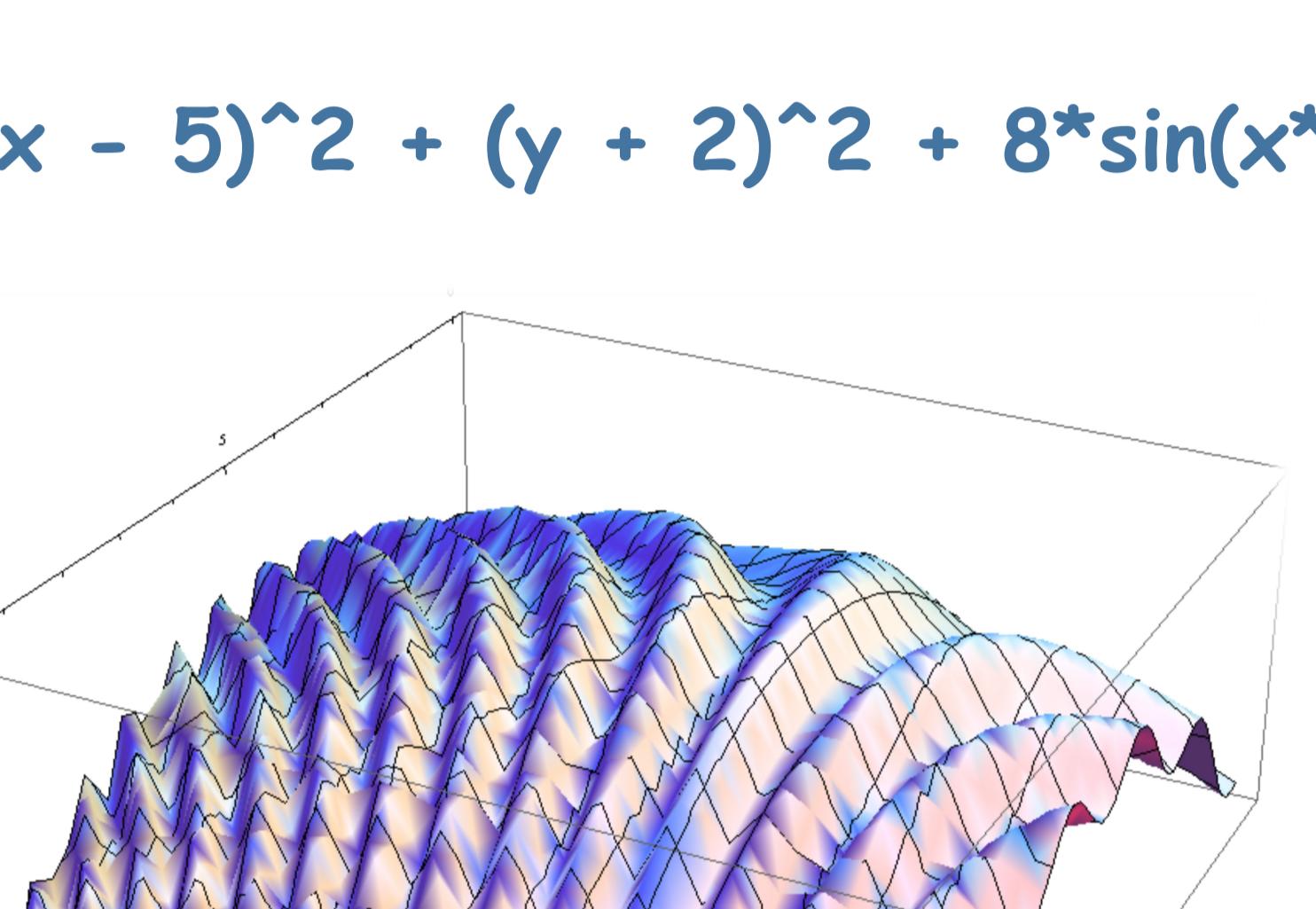


Пример использования: Поиск минимума/максимума

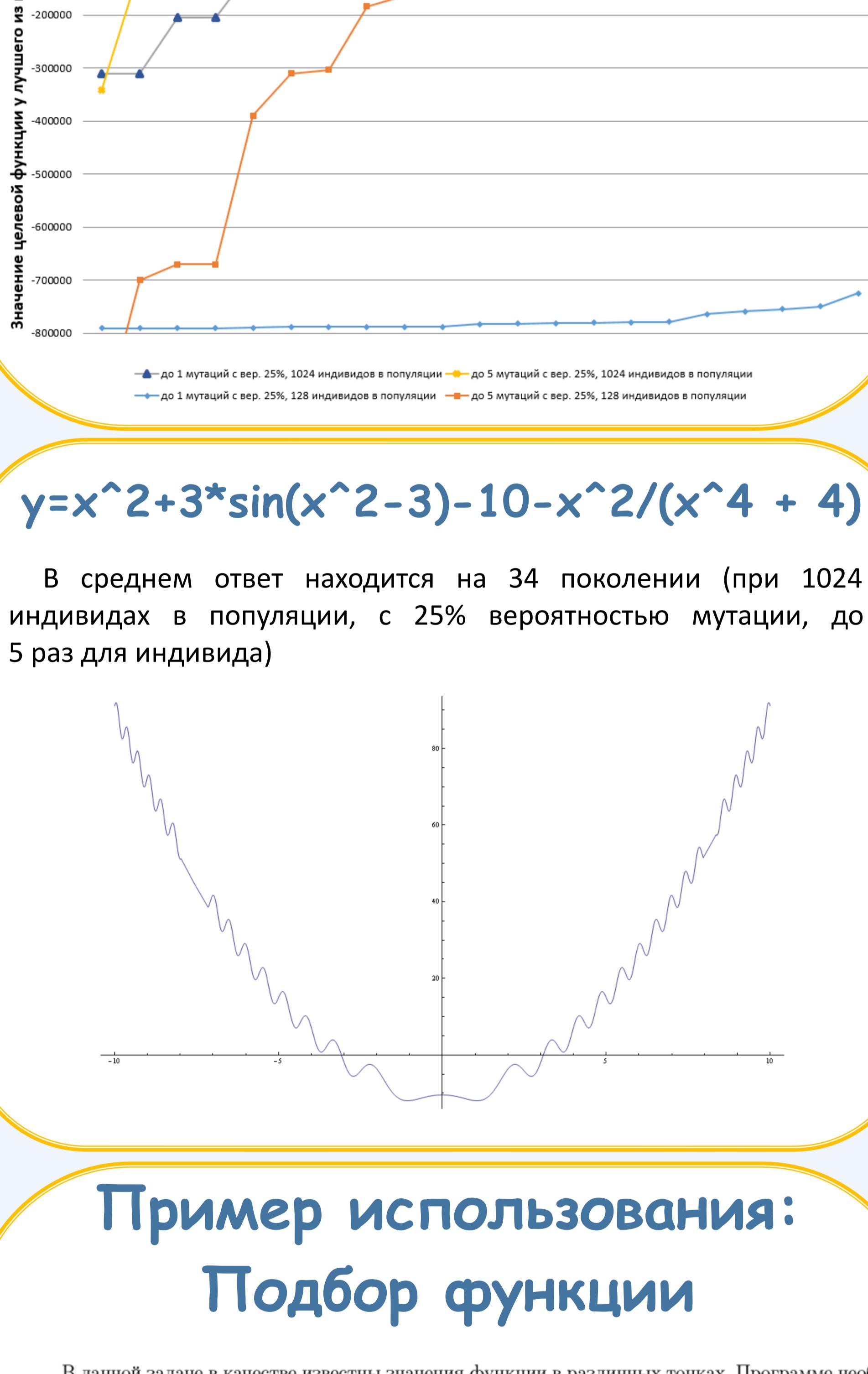
Преимущества при использовании генетических алгоритмов для решения этой задачи: скорость работы (в сравнении с переборным решением) и область применения (в отличие от трихотомии можно использовать для любой функции).

$$y = x^2 + 3 \sin(x^2 - 3) - 10 - x^2 / (x^4 + 4)$$

В среднем ответ находится на 43 поколении (при 1024 индивидах в популяции, с 25% вероятностью мутации, до 5 раз для индивида)

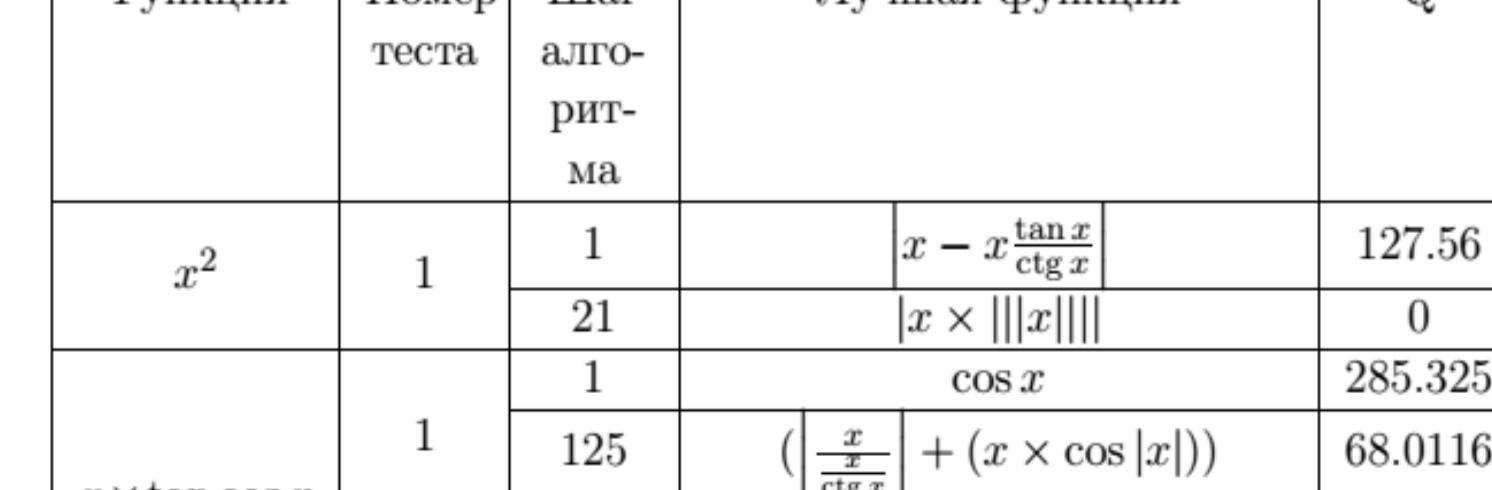


$$y = 2*(x - 5)^2 + (y + 2)^2 + 8 * \sin(x * y)$$



$$y = x^2 + 3 \sin(x^2 - 3) - 10 - x^2 / (x^4 + 4)$$

В среднем ответ находится на 34 поколении (при 1024 индивидах в популяции, с 25% вероятностью мутации, до 5 раз для индивида)



Пример использования: Подбор функции

В данной задаче в качестве известны значения функции в различных точках. Программе необходимо подобрать функцию, которая в данных точках принимает значения как можно ближе к заданным. В данном случае используется деревовидное ДНК. Каждый элемент - какая-либо функция (x^2 , $\sin x$ и т. д.), поэтому данная программа хорошо подбирает только те функции, где отсутствуют различные константы. В таблице $Q = \sum_{i=1}^{10} |f(x_i) - g(x_i)|$, где $f(x)$ - целевая функция, а $g(x)$ - лучшая функция на текущем шаге, x_i - i -ая точка, в которой нам известно значение функции. Анализируя точность работы программы, мы можем составить следующую таблицу (Функции представлены точно так же, как и в программе - без сокращений, для каждой известно значение ровно в десяти точках):

Функция	Номер теста	Шаг алгоритма	Лучшая функция	Q
x^2	1	1	$ x - x \tan x $	127.56
		21	$ x \times x $	0
$x \times \tan \cos x$	1	1	$\cos x$	285.325
		125	$(- \frac{x}{\pi} + (x \times \cos - x))$	68.0116
$x \times \tan \cos x$	2	250	$(\sin \cos x \times \operatorname{ctg}(x - x)) + \operatorname{ctg} x$	0
		1	$\sin \sin x$	284.937
		250	Функция указана под таблицей	52.6177
		500	$((\frac{x}{\pi} \times x) \times \tan \cos x)$	0

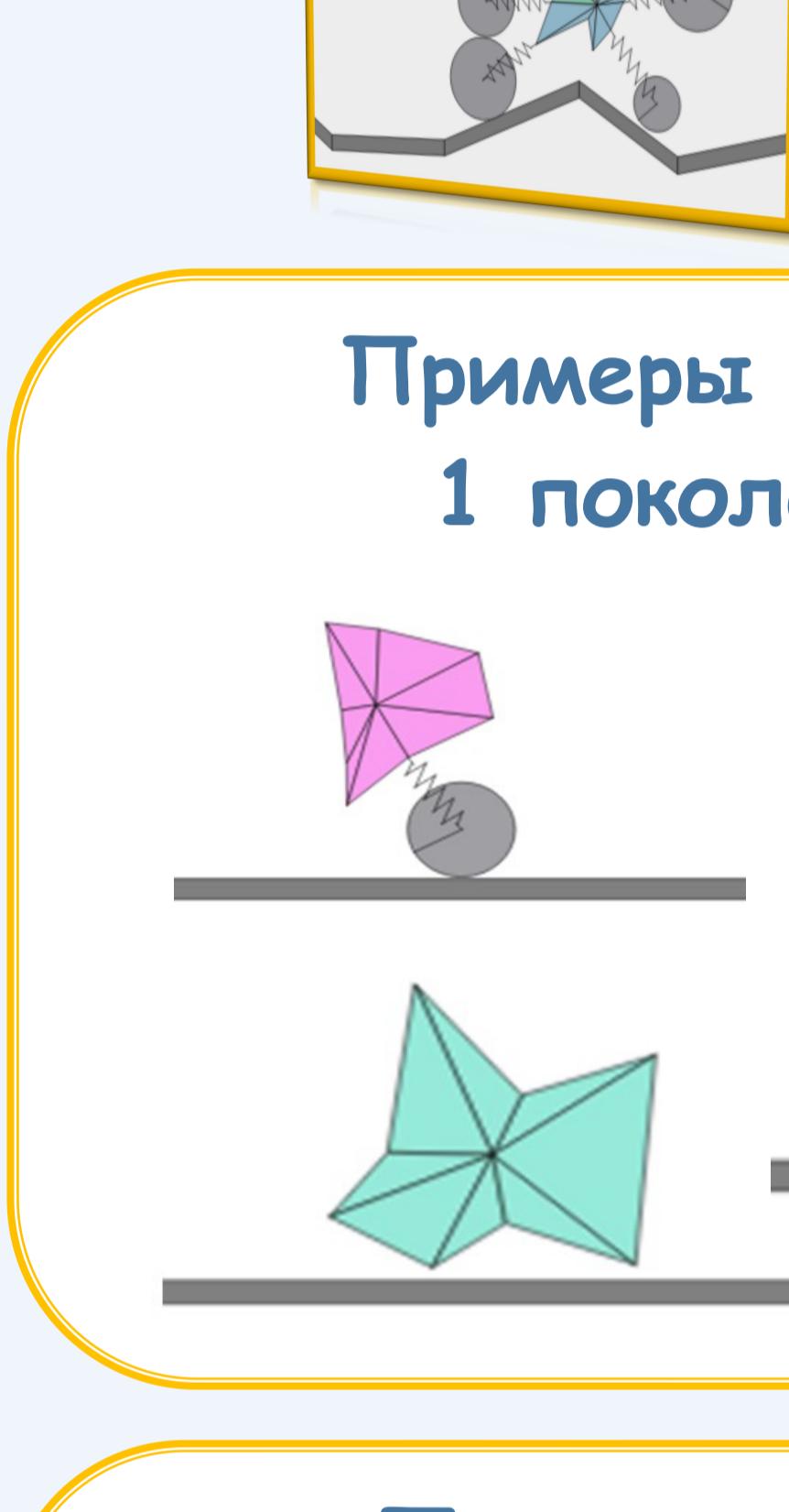
$$((((x + \tan((\frac{x}{\pi} + (x \times x)) + x) \times \sin x)) + \tan(\tan(\tan(\frac{x}{\pi} \times \sin x)) + \tan(((\frac{x}{\pi} + (x \times x)) + x) \times x)) + \tan(((\frac{x}{\pi} + (x \times x)) + x) \times x)) \times \cos x) + \tan(((\frac{x}{\pi} + ((x + |\frac{x}{\pi}|) \times x)) + x) \times (\cos x - (x + \tan(((\frac{x}{\pi} + (x \times x)) + x) \times \sin x)))) \times \cos x)$$

Результаты работы

- Изучены генетические алгоритмы.
- Разработана библиотека “GAL”.
- Библиотека была успешно интегрирована в ряде приложений.
- Была изучена эффективность использования генетических алгоритмов.

Пример использования: подбор параметров машины для прохождения заданной трассы

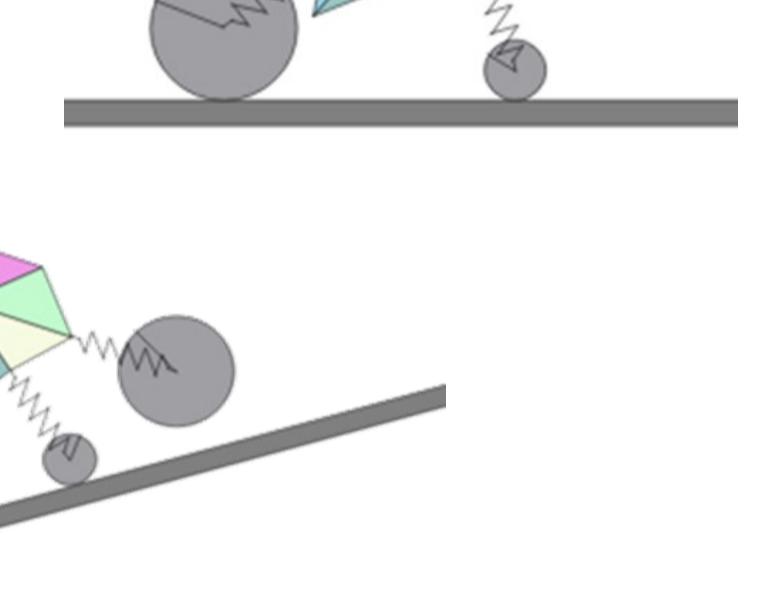
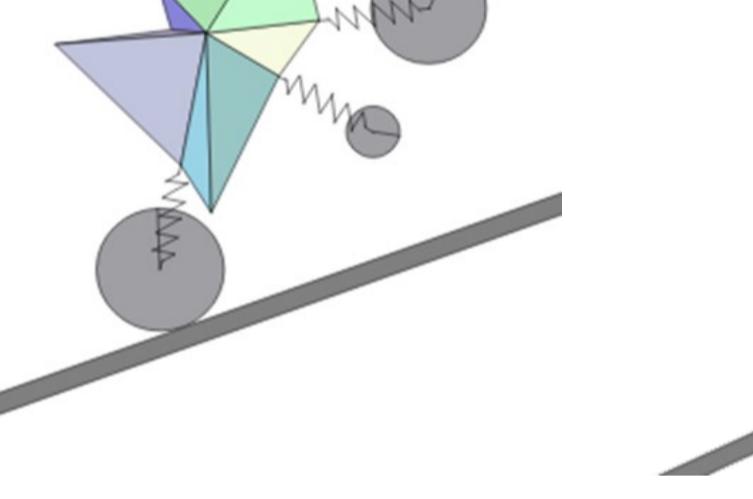
Постоянной величиной здесь является случайно сгенерированная трасса, представленная ломаной. Задача – подобрать параметры машины для её прохождения.



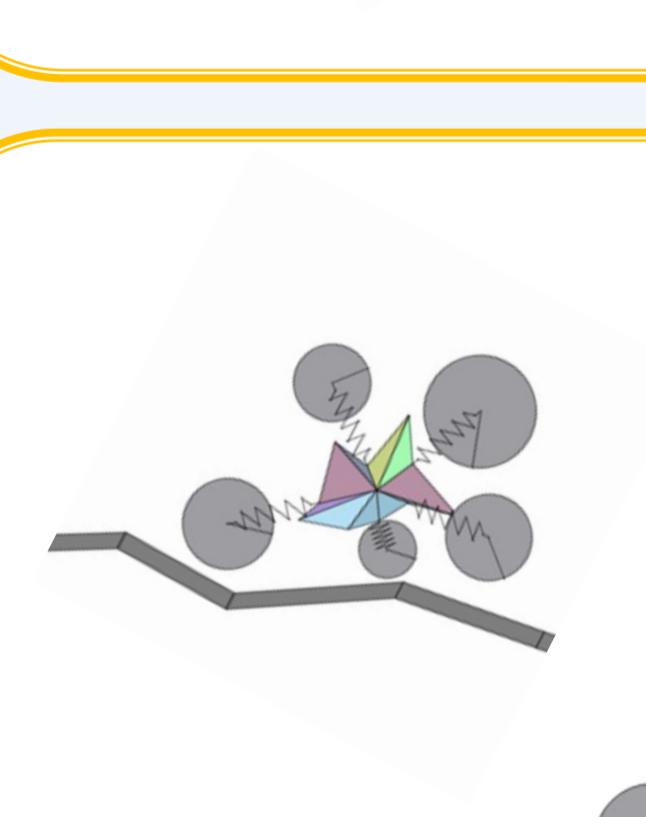
Представление машин в программе

Каждая машина – набор векторов из одной точки со случайной длинной.
Также в вершинах могут находиться колёса.

Примеры машин 1 поколения



Примеры машин 12 поколения



Примеры машин 28 поколения



Использованные средства

Разработка библиотеки велась с помощью программ Code::Blocks и Emacs



Code less.
Create more.
Deploy everywhere.

Для создания графического интерфейса
была использована библиотека Qt.

Для моделирования физики
использовалась библиотека Box2D.



Box2D



Для создания документации
использовалась программа Dokuwiki.