

# Сравнение методов глобальной оптимизации на нескольких классах тестовых задач

## 1 Список алгоритмов

- Алгоритм глобального поиска (AGS) ([https://github.com/sovrasov/ags\\_nlp\\_solver](https://github.com/sovrasov/ags_nlp_solver))
- Multi Level Single Linkage (MLSL) ([https://nlopt.readthedocs.io/en/latest/NLopt\\_Algorithms/#mlsl-multi-level-single-linkage](https://nlopt.readthedocs.io/en/latest/NLopt_Algorithms/#mlsl-multi-level-single-linkage))
- DIRECT ([https://nlopt.readthedocs.io/en/latest/NLopt\\_Algorithms/#direct-and-direct-1](https://nlopt.readthedocs.io/en/latest/NLopt_Algorithms/#direct-and-direct-1))
- Locally-based DIRECT (DIRECTl) ([https://nlopt.readthedocs.io/en/latest/NLopt\\_Algorithms/#direct-and-direct-1](https://nlopt.readthedocs.io/en/latest/NLopt_Algorithms/#direct-and-direct-1))
- Dual Simulated Annealing (<https://github.com/sgubianpm/sdaopt>)
- Differential Evolution ([https://docs.scipy.org/doc/scipy/reference/generated/scipy.optimize.differential\\_evolution.html#scipy.optimize.differential\\_evolution](https://docs.scipy.org/doc/scipy/reference/generated/scipy.optimize.differential_evolution.html#scipy.optimize.differential_evolution))
- Controlled Random Search ([https://nlopt.readthedocs.io/en/latest/NLopt\\_Algorithms/#controlled-random-search-crs-with-local-mutation](https://nlopt.readthedocs.io/en/latest/NLopt_Algorithms/#controlled-random-search-crs-with-local-mutation))
- Simple (<https://github.com/chrisstroemel/Simple>)
- StoGO ([https://nlopt.readthedocs.io/en/latest/NLopt\\_Algorithms/#stogo](https://nlopt.readthedocs.io/en/latest/NLopt_Algorithms/#stogo))

## 2 Результаты на классе задач $F_{GR}$

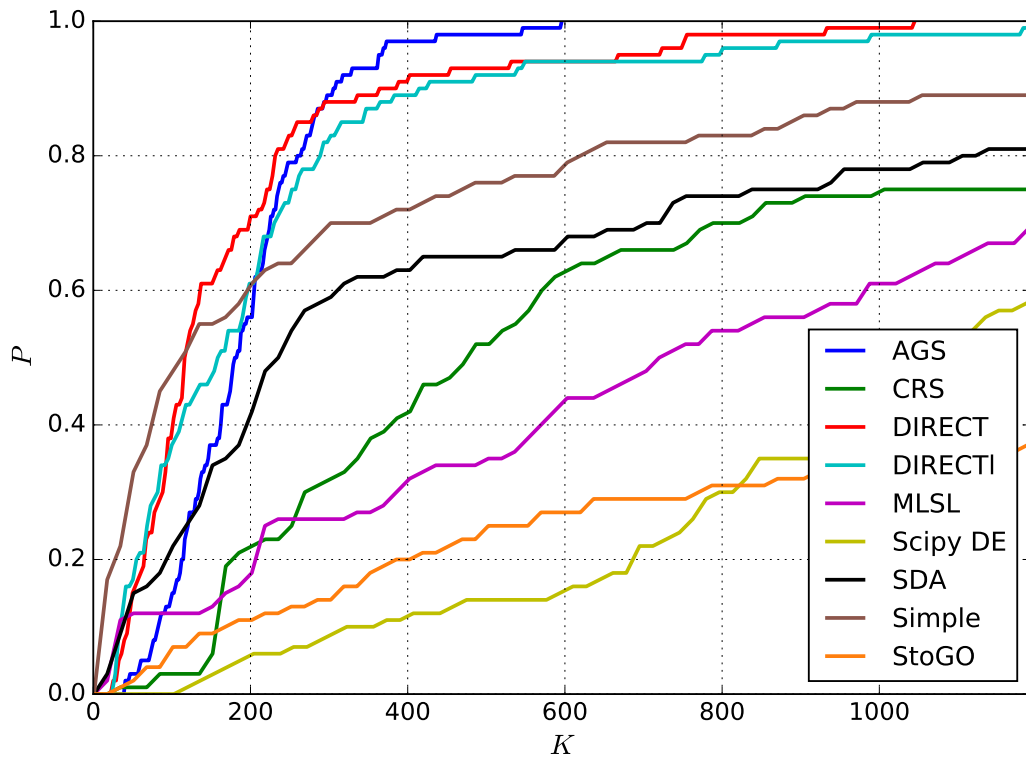


Рис. 1: Остановка после попадания в окрестность размера  $10^{-2}$

Метод	Среднее число испытаний	Решено задач
AGS	193.11	100
CRS	400.30	76
DIRECT	182.25	100
DIRECTI	214.92	100
MLSL	947.18	97
SDA	691.24	96
Scipy DE	1257.34	96
Simple	374.12	97
StoGO	1336.78	67

### 3 Результаты на классах задач $GKLS$ различной размерности

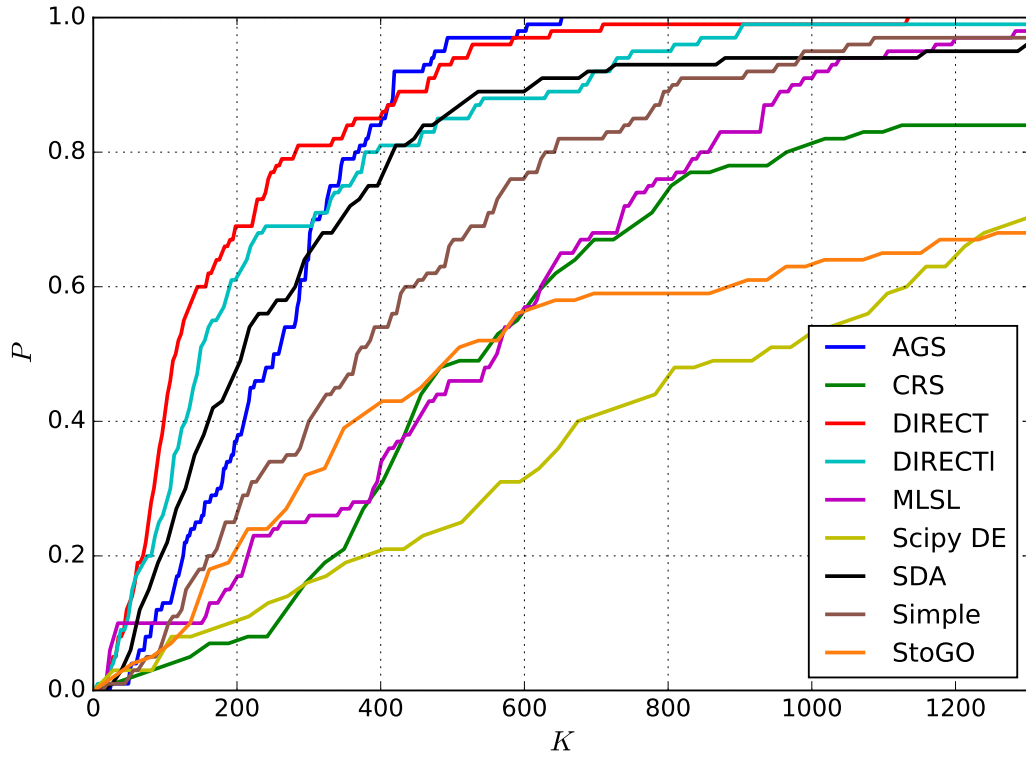


Рис. 2: Класс GKLS Simple 2d. Остановка после попадания в окрестность размера  $2 \cdot 10^{-2}$

Метод	Среднее число испытаний	Решено задач
AGS	254.89	100
CRS	510.61	85
DIRECT	189.03	100
DIRECTI	255.21	100
MLSL	556.83	100
SDA	356.30	100
Scipy DE	952.16	98
Simple	440.63	100
StoGO	1251.52	90

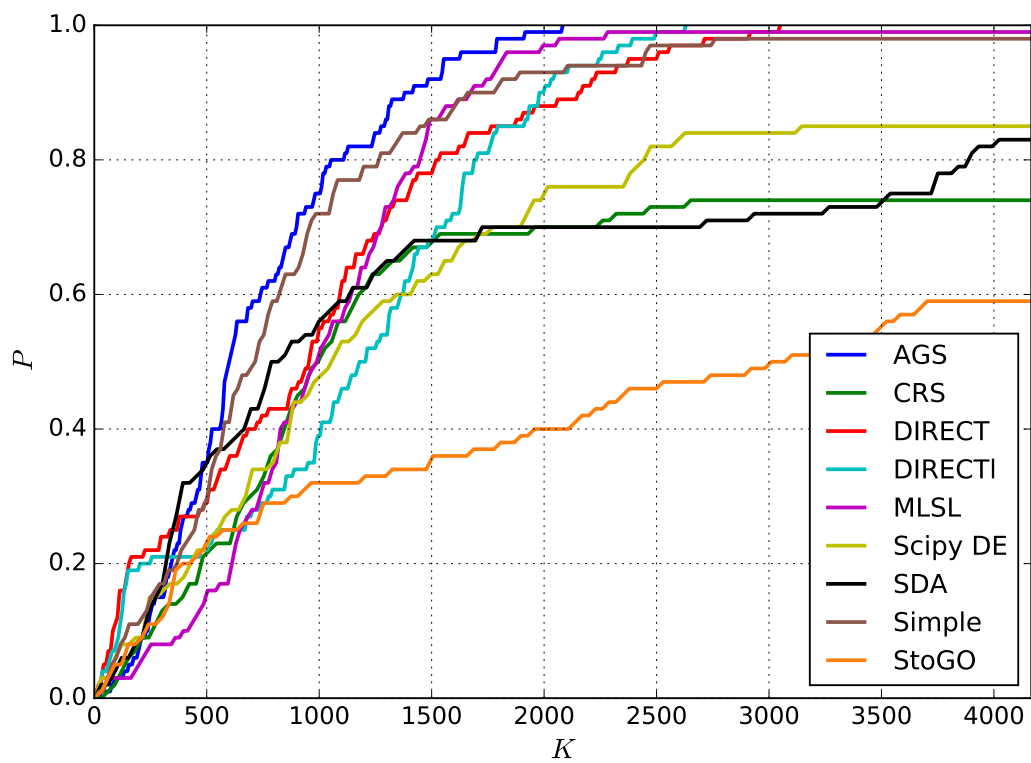


Рис. 3: Класс GKLS Hard 2d. Остановка после попадания в окрестность размера  $2 \cdot 10^{-2}$

Метод	Среднее число испытаний	Решено задач
AGS	728.71	100
CRS	844.74	74
DIRECT	985.44	100
DIRECTI	1126.65	100
MLSL	1042.54	100
SDA	1637.92	93
Scipy DE	1041.12	85
Simple	898.19	100
StoGO	2532.23	77

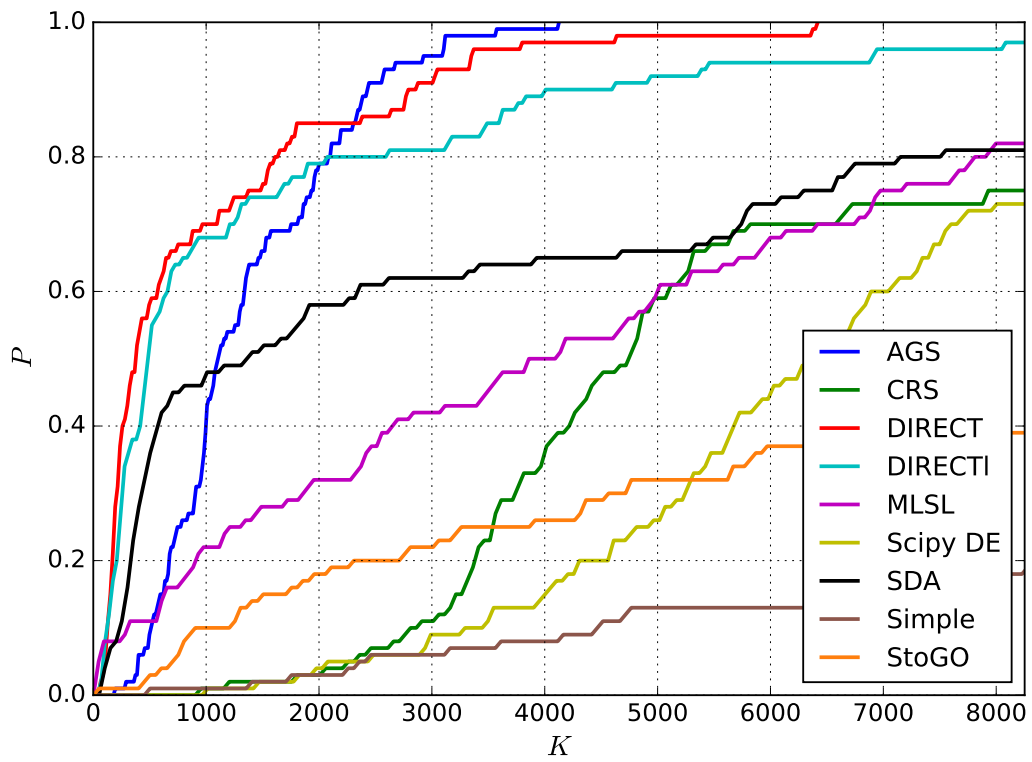


Рис. 4: Класс GKLS Simple 3d. Остановка после попадания в окрестность размера  $2 \cdot 10^{-2}$

Метод	Среднее число испытаний	Решено задач
AGS	1372.13	100
CRS	4145.81	75
DIRECT	973.64	100
DIRECTI	1477.79	100
MLSL	4609.17	100
SDA	2706.52	89
Scipy DE	5956.94	86
Simple	7098.45	33
StoGO	3856.11	44

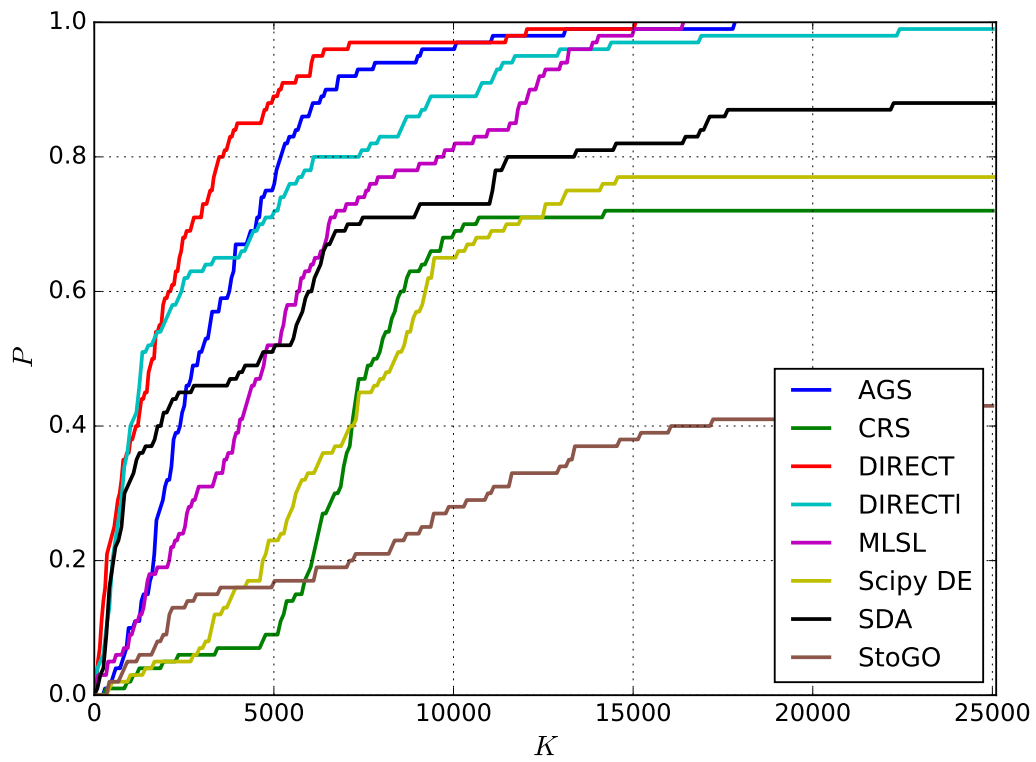


Рис. 5: Класс GKLS Hard 3d. Остановка после попадания в окрестность размера  $2 \cdot 10^{-2}$

Метод	Среднее число испытаний	Решено задач
AGS	3636.12	100
CRS	6786.96	72
DIRECT	2298.74	100
DIRECTI	3553.33	99
MLSL	5640.10	100
SDA	4708.43	88
Scipy DE	6914.34	77
StoGO	7843.23	43

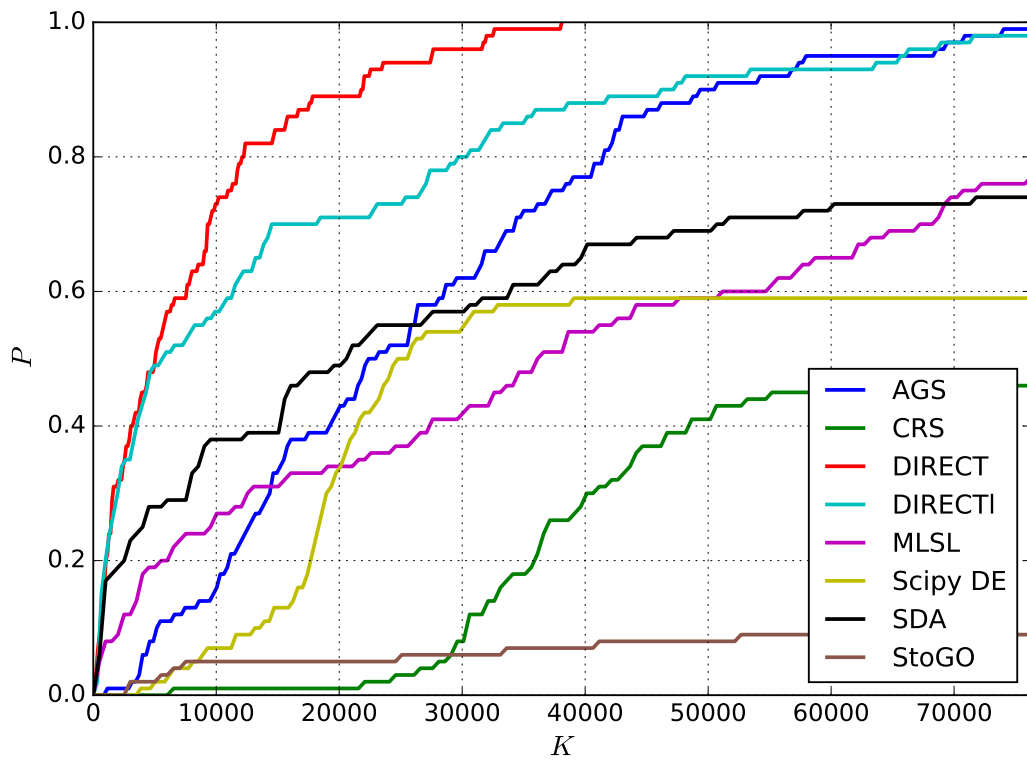


Рис. 6: Класс GKLS Simple 4d. Остановка после попадания в окрестность размера  $2 \cdot 10^{-2}$

Метод	Среднее число испытаний	Решено задач
AGS	26654.07	100
CRS	37436.76	46
DIRECT	7824.32	100
DIRECTI	15994.11	100
MLSL	41514.32	94
SDA	21417.90	78
Scipy DE	19157.73	59
StoGO	59895.44	16

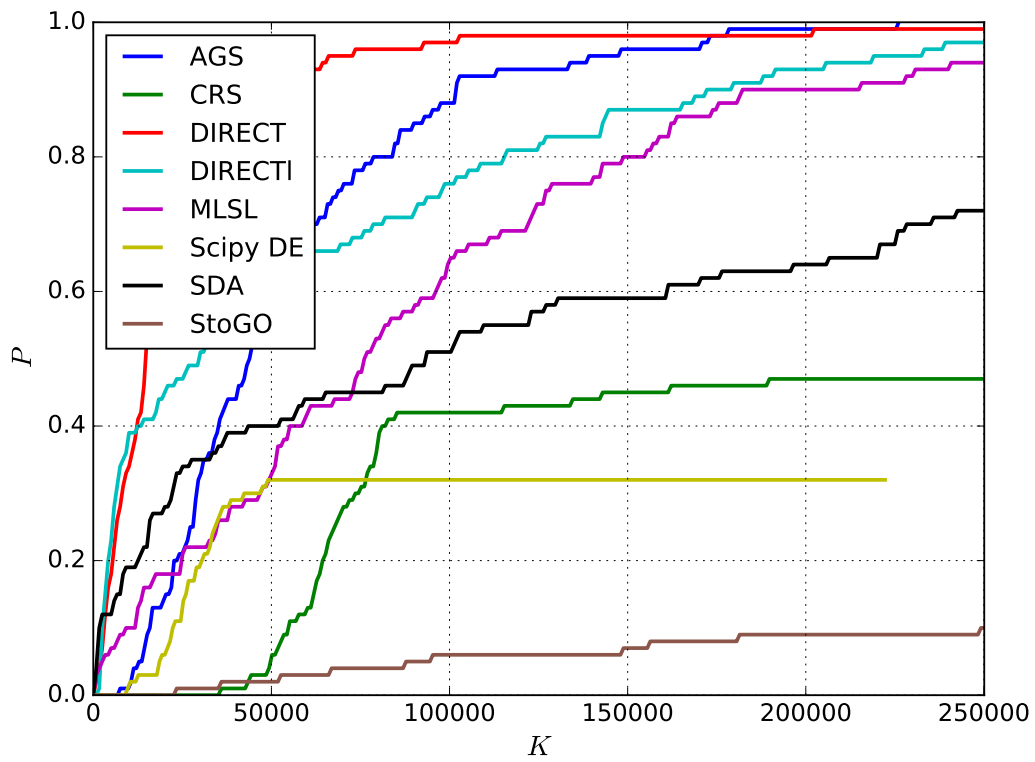


Рис. 7: Класс GKLS Hard 4d. Остановка после попадания в окрестность размера  $2 \cdot 10^{-2}$

Метод	Среднее число испытаний	Решено задач
AGS	54536.84	100
CRS	73779.32	47
DIRECT	23204.38	99
DIRECTI	54489.92	97
MLSL	80247.19	94
SDA	68815.53	72
Scipy DE	27466.06	32
StoGO	109328.10	10



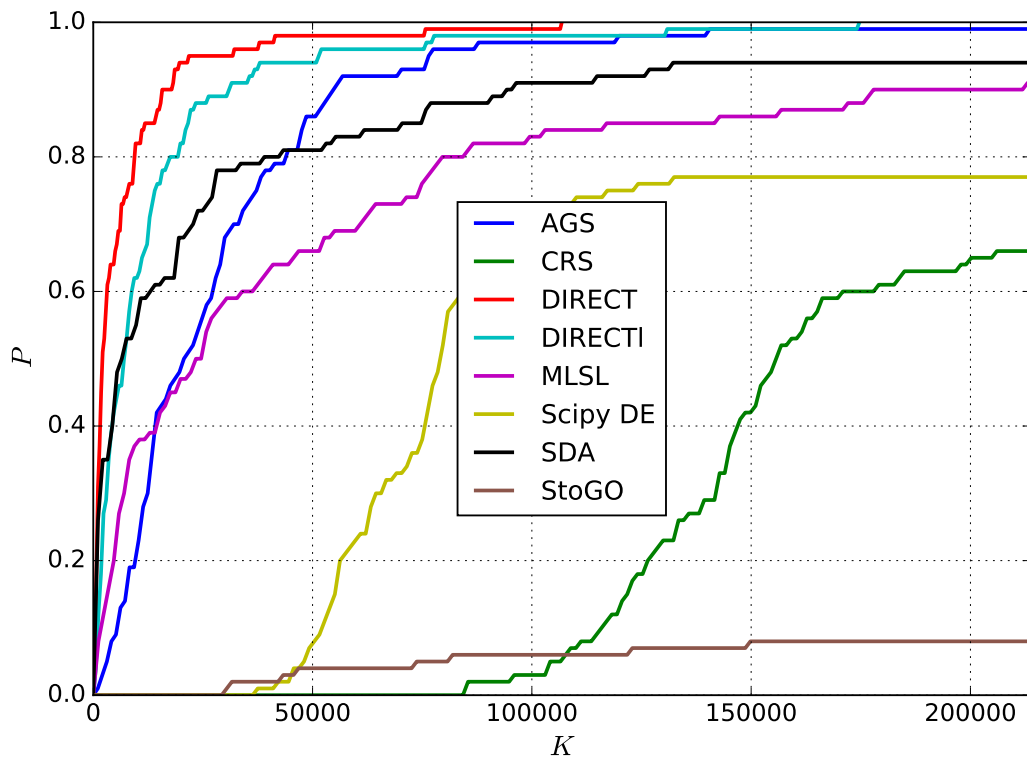


Рис. 8: Класс GKLS Simple 5d. Остановка после попадания в окрестность размера  $2 \cdot 10^{-2}$

Метод	Среднее число испытаний	Решено задач
AGS	29809.99	100
CRS	143574.99	68
DIRECT	7166.49	100
DIRECTI	13970.53	100
MLSL	52647.63	98
SDA	34255.31	100
Scipy DE	73074.52	77
StoGO	91580.44	9

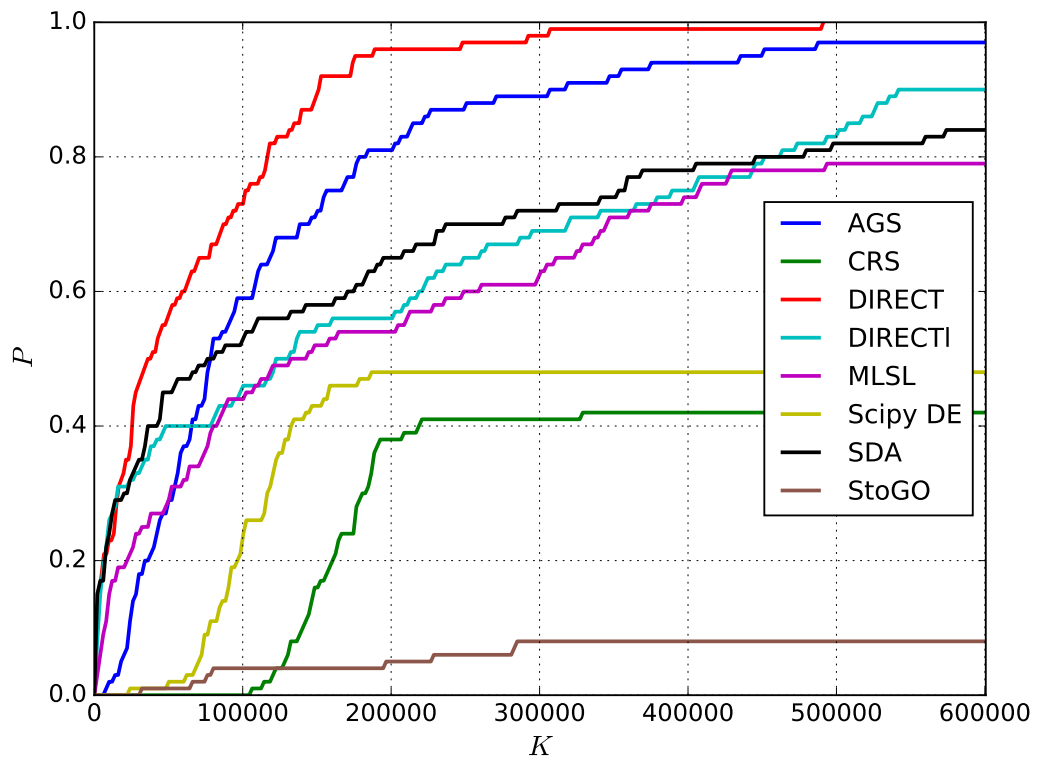


Рис. 9: Класс GKLS Hard 5d. Остановка после попадания в окрестность размера  $2 \cdot 10^{-2}$

Метод	Среднее число испытаний	Решено задач
AGS	113129.08	97
CRS	165192.76	42
DIRECT	66327.42	100
DIRECTI	164390.63	90
MLSL	138766.23	79
SDA	116973.10	84
Scipy DE	105496.88	48
StoGO	155123.75	8

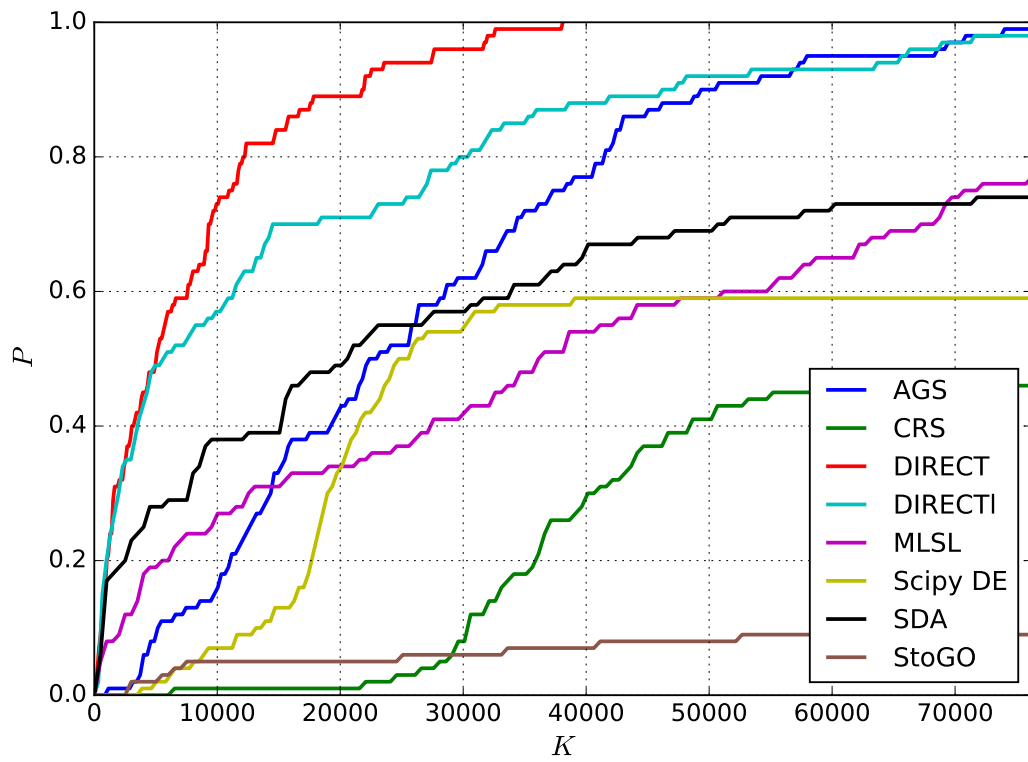


Рис. 10: Класс GKLS Simple 4d. Остановка после попадания в окрестность размера 0.0632

Метод	Среднее число испытаний	Решено задач
AGS	5729.82	100
CRS	19883.59	74
DIRECT	7328.78	100
DIRECTI	15010.01	100
MLSL	41484.80	94
SDA	22065.96	82
Scipy DE	6271.24	68
StoGO	29359.22	72

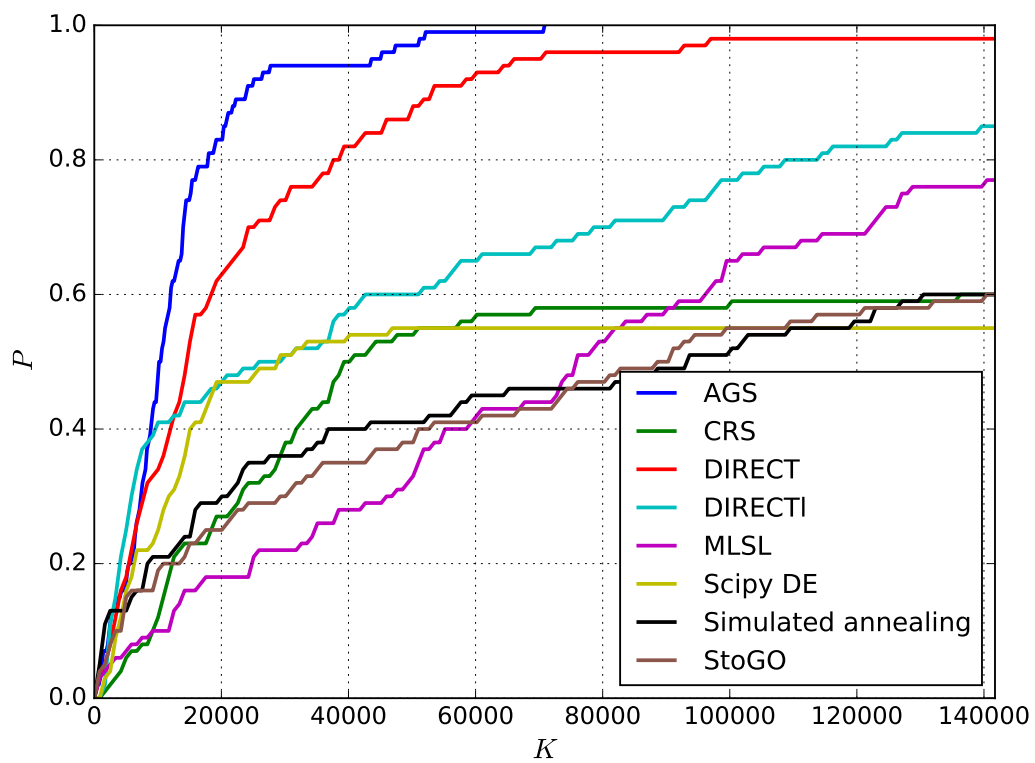


Рис. 11: Класс GKLS Hard 4d. Остановка после попадания в окрестность размера 0.0632

Метод	Среднее число испытаний	Решено задач
AGS	13113.40	100
CRS	27137.40	60
DIRECT	22884.35	99
DIRECTI	55596.07	99
MLSL	80220.11	94
SDA	68048.01	73
Scipy DE	12487.64	55
StoGO	58925.54	69

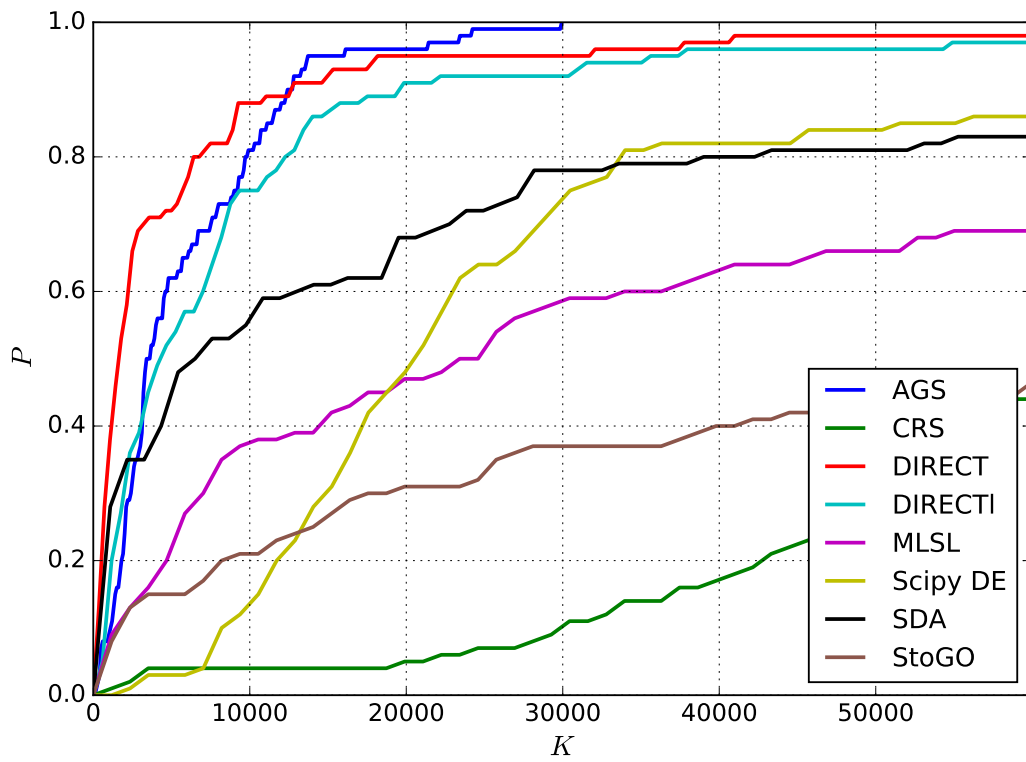


Рис. 12: Класс GKLS Simple 5d. Остановка после попадания в окрестность размера 0.0796

Метод	Среднее число испытаний	Решено задач
AGS	5821.47	100
CRS	62921.69	86
DIRECT	5966.13	100
DIRECTI	10795.46	100
MLSL	52609.18	98
SDA	34208.83	100
Scipy DE	20859.38	88
StoGO	69206.76	82

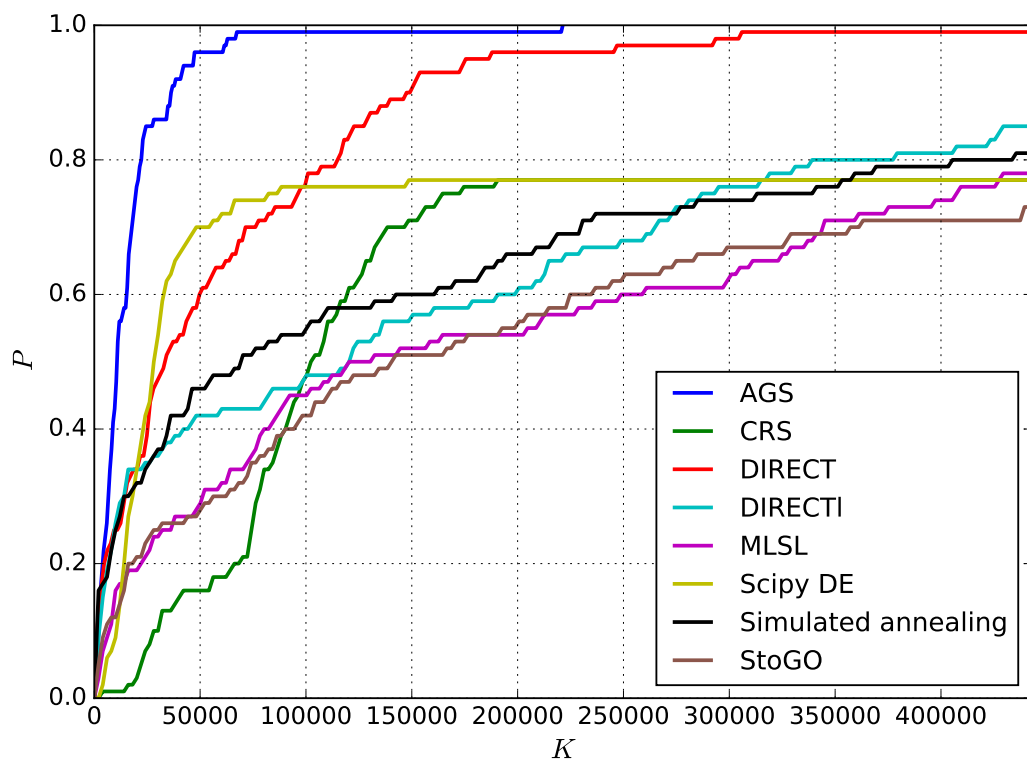


Рис. 13: Класс GKLS Hard 5d. Остановка после попадания в окрестность размера 0.0796

Метод	Среднее число испытаний	Решено задач
AGS	17008.61	100
CRS	87563.88	77
DIRECT	61657.32	100
DIRECTI	148637.82	93
MLSL	138011.78	79
SDA	115634.59	86
Scipy DE	26850.04	77
StoGO	141886.49	78