

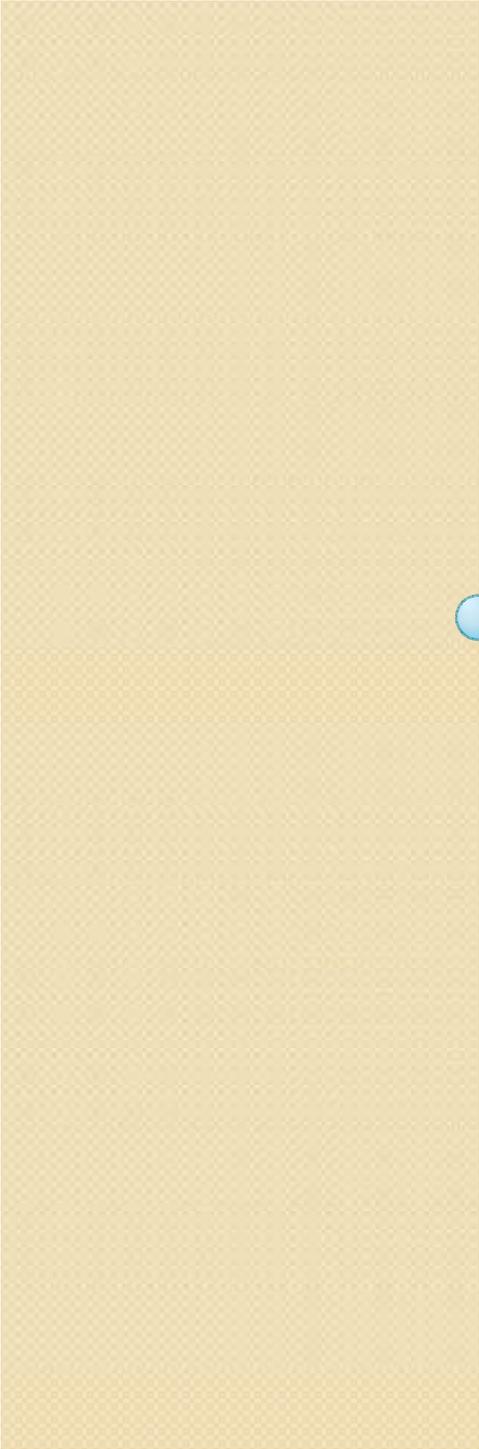


Эволюционные многокритериальные алгоритмы

Семинар по эволюционным вычислениям

Докладчик: Цой Ю.Р.

г. Томск, 19 декабря 2009 г.

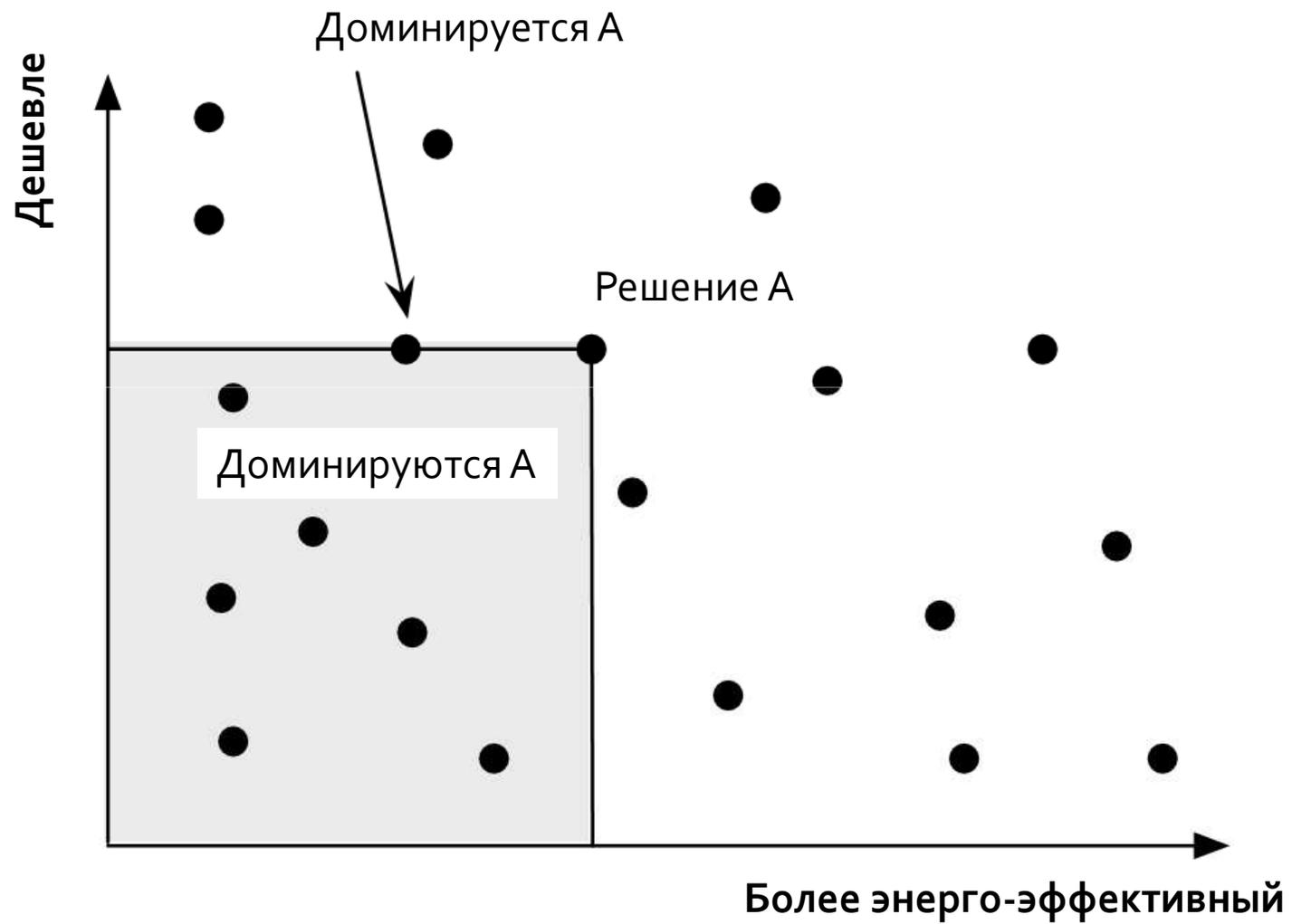


МНОГОКРИТЕРИАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ

Когда критериев много

- «Тривиальная» задача: 1 критерий.
- Более сложная задача: 2 критерия (стоимость и эффективность).
- Совсем сложная задача: много критериев.

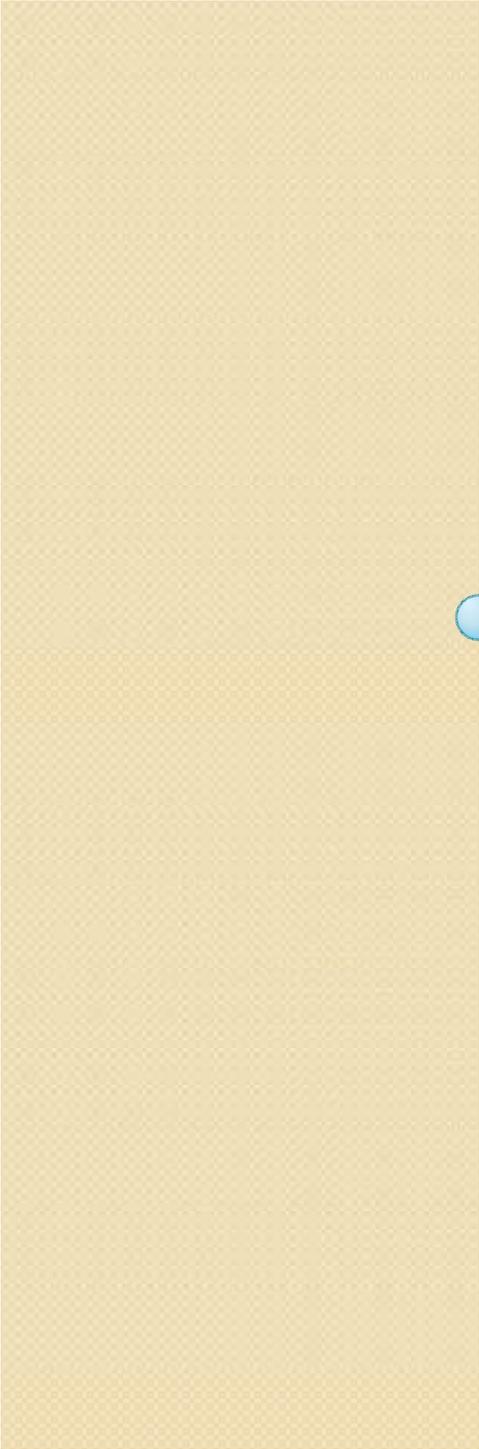
Принцип доминирования



Проблема выбора

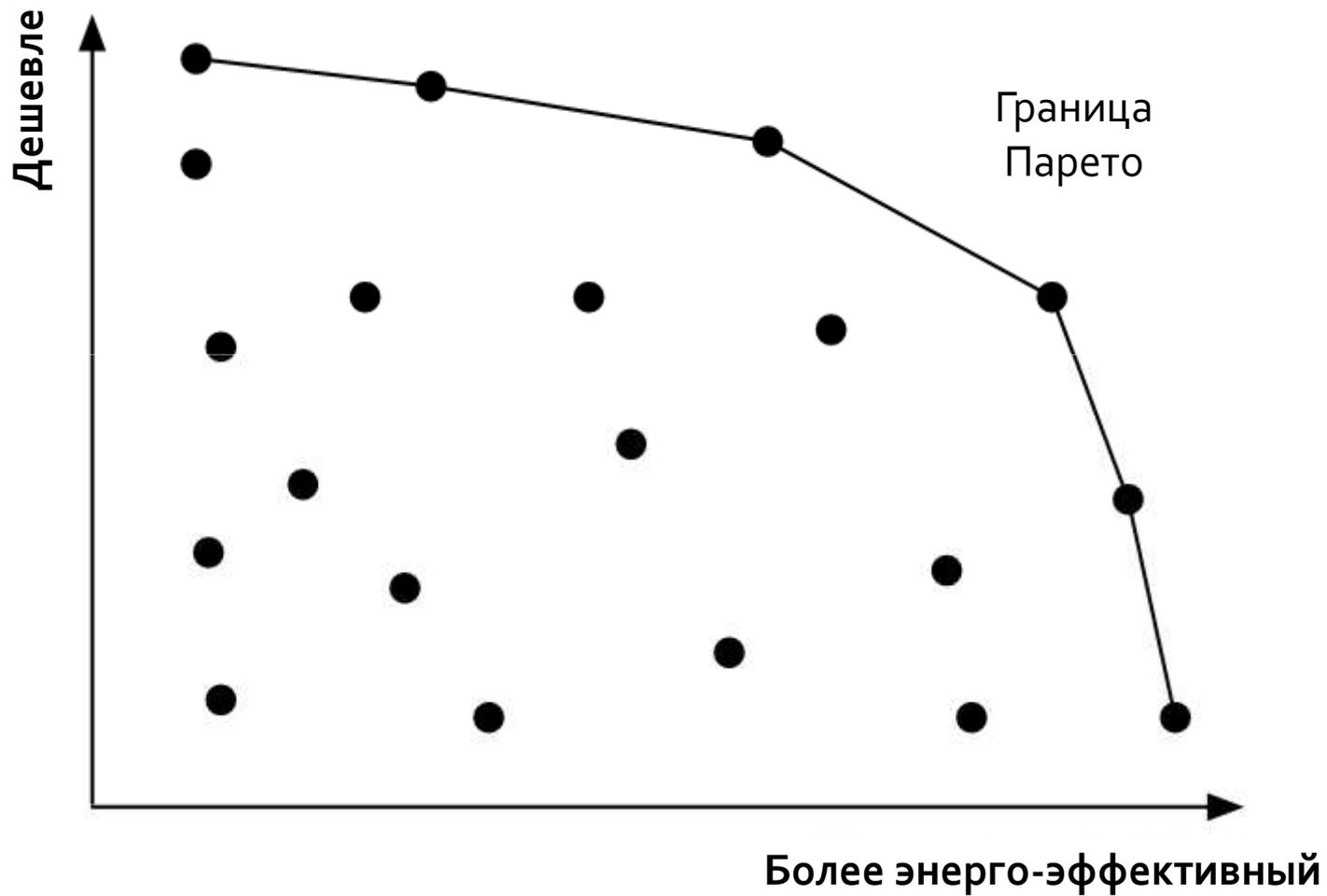
- Отношения между критериями не определены (не ясно, какой критерий важнее).
- Нетранзитивность отношений исходных данных ($A > B, B > C, C > A$)

Принципиальное отличие многокритериальной задачи: очень часто требуется не одно, а **несколько альтернативных решений** (*альтернатив*)



° **МНОЖЕСТВО ЭДЖВОРТА-
ПАРЕТО**

Граница Парето

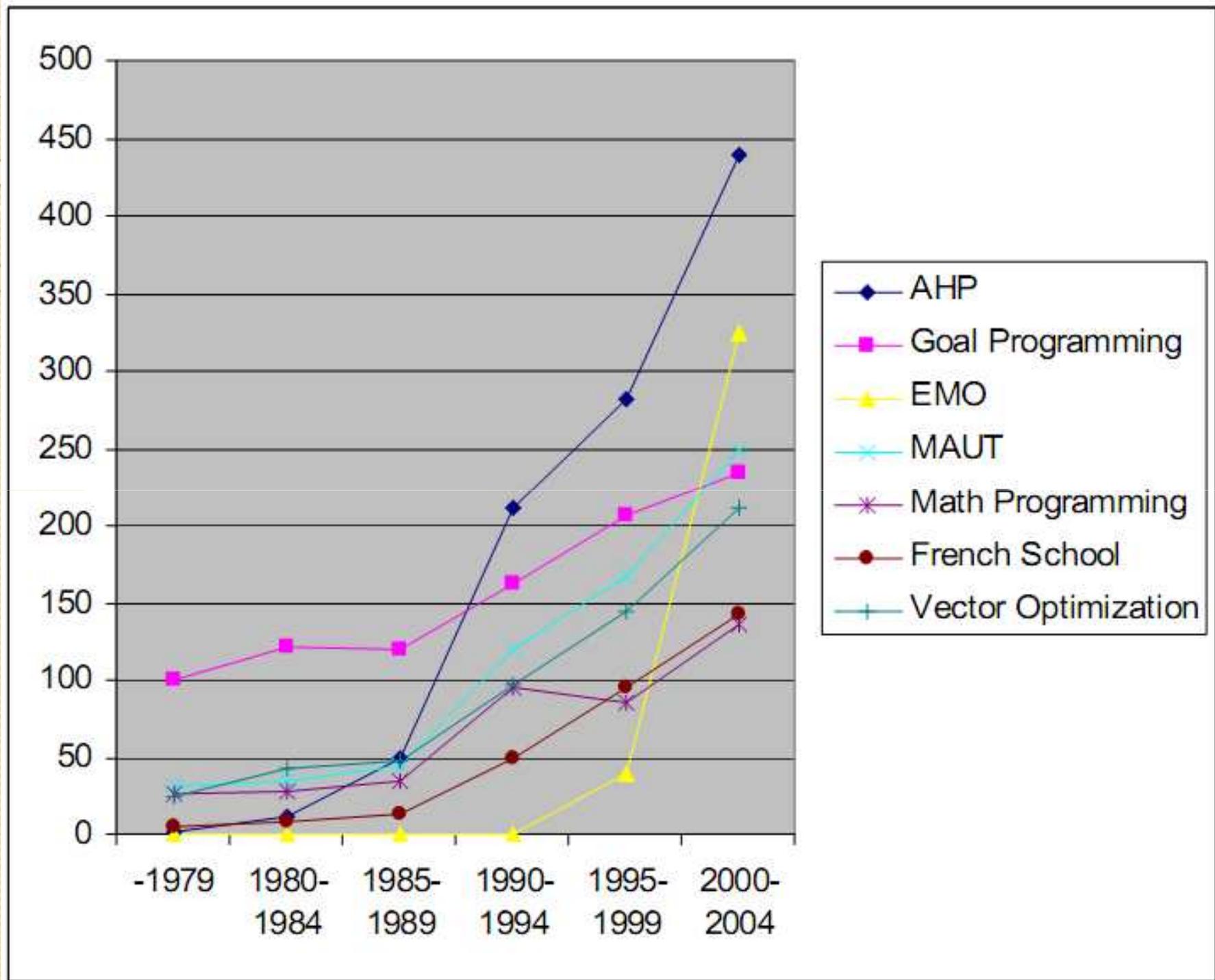


Виды границ Парето

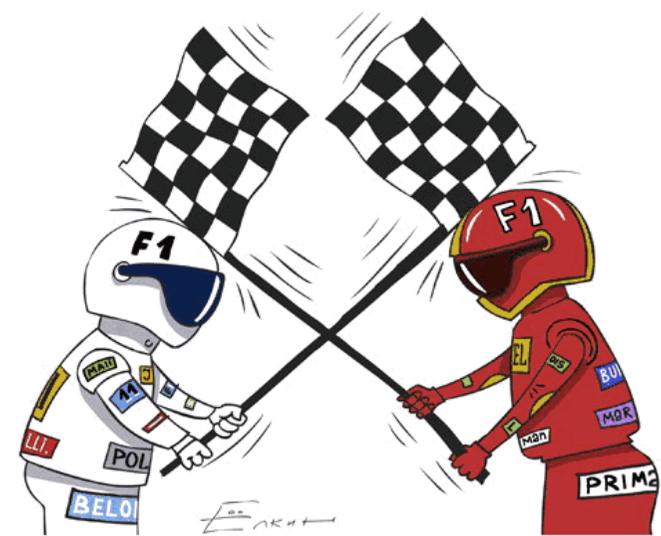


«Классические» методы

- Многокритериальная теория полезности (МАУТ).
- Метод аналитических иерархий.
- Метод «Электра».
- Целевое программирование
- Математическое программирование
- **Много различных человеко-машинных процедур!!!**
- ...



° НАИВНЫЕ МЕТОДЫ



Делаем, что умеем делать...

- Свертка критериев.

Интегральный критерий = критерий₁*вес₁
+ критерий₂*вес₂ + ...

Проблема определения весов критериев.
Не всегда можно произвести свертку.

- Отбрасывание критериев с меньшей значимостью (важностью).
- Поочередное удовлетворение критериев.

Простые эвристики

- Нишинг и другие методы активного поддержания разнообразия.
- Островная модель.
- Многокритериальная селекция





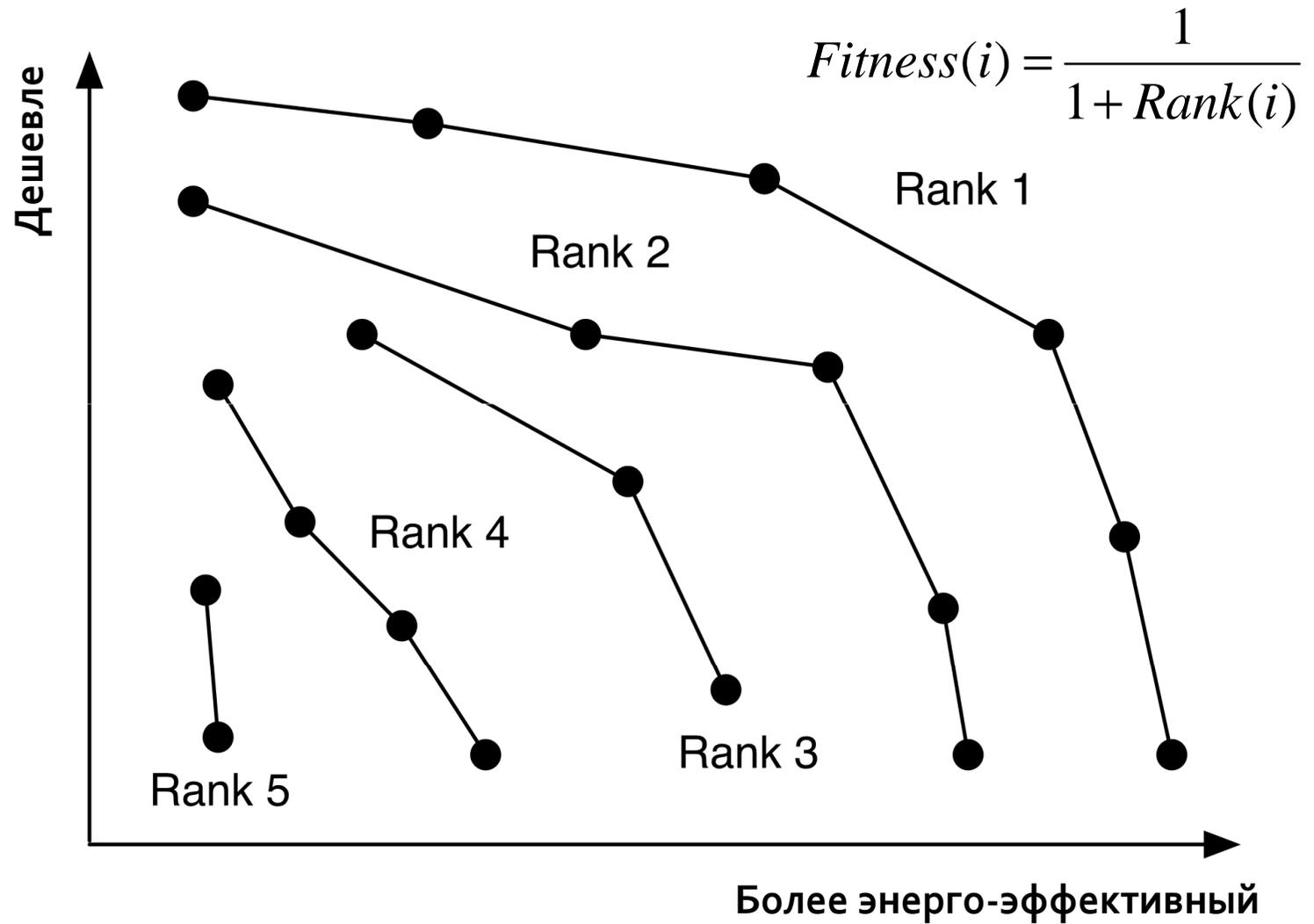
НЕДОМИНИРУЕМАЯ СОРТИРОВКА



NSGA – Non-dominated sorting genetic algorithm

- I. Srinivas N., Deb K. Multiobjective optimization using nondominated sorting in genetic algorithms // Evolutionary Computation, 1994, vol. 2, p. 221–248.
- II. Deb K., Pratap A., Agarwal S., Meyarivan T. A fast elitist non-dominated sorting genetic algorithm for multiobjective optimization: NSGA-II // in Marc Schoenauer, et al., editors, Parallel Problem Solving from Nature (PPSN VI), pages 849–858, Springer, 2000.

Определение рангов особей



° ПАРЕТО-СИЛА

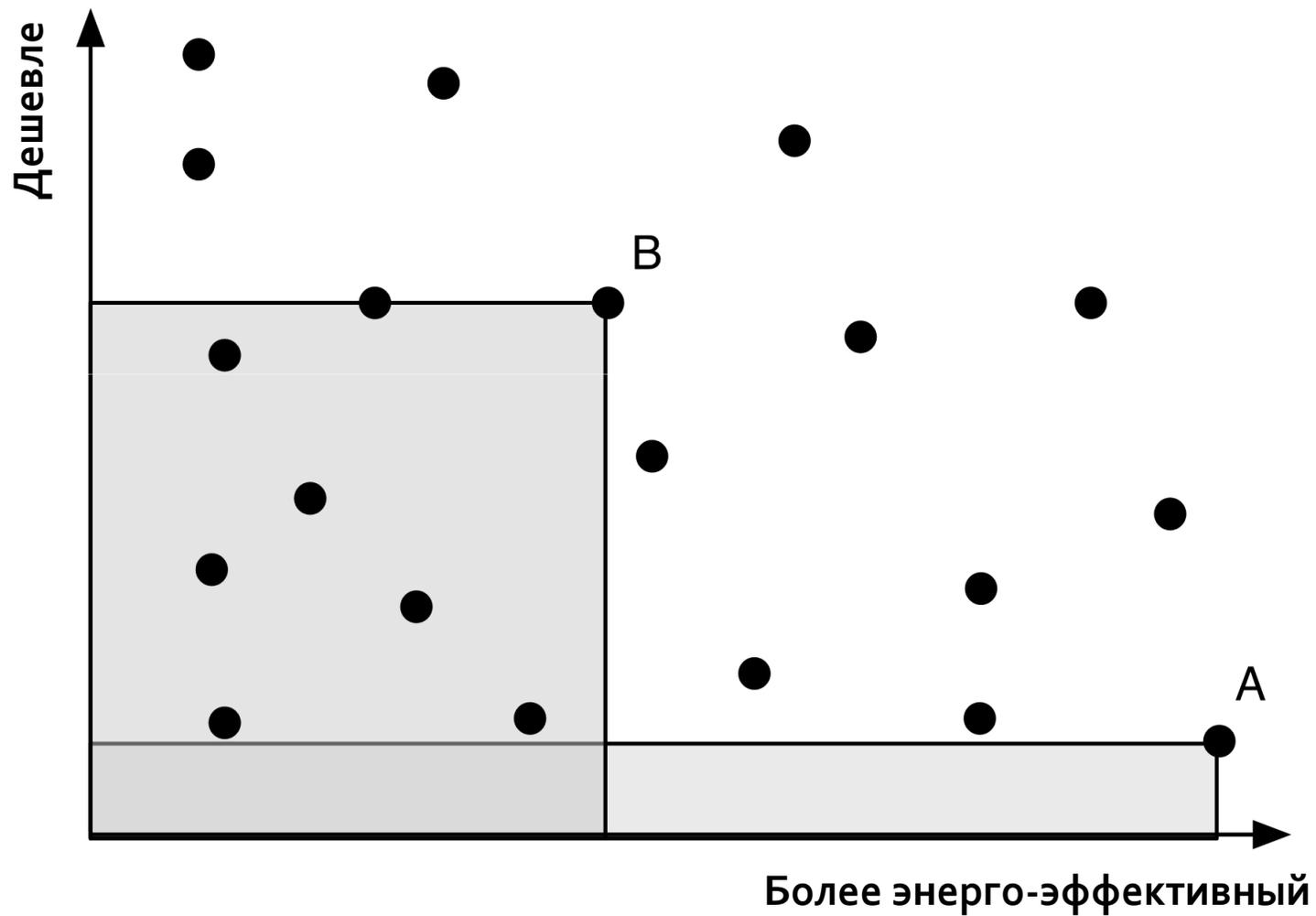




SPEA – Strength Pareto Evolutionary Algorithm

1. Zitzler E., Thiele L. Multiobjective evolutionary algorithms: A comparative case study and the strength pareto approach // IEEE Transactions on Evolutionary Computation, 1999, vol., 3, no. 4, pp. 257–271
2. Zitzler E., Laumanns M., Thiele L. SPEA2: Improving the strength pareto evolutionary algorithm for multiobjective optimization // K. Giannakoglou, et al., editors, Evolutionary Methods for Design, Optimization, and Control, 2002, pp. 19–26.

Определение парето-силы



Архив

Содержит самых сильных особей в популяции и используется для генерации особей следующего поколения.



ИСТОЧНИКИ

1. Luke S. Essentials of Metaheuristics. A Set of Undergraduate Lecture Notes. September, 2009
(<http://cs.gmu.edu/~sean/book/metaheuristics/>) Глава 7.
Многокритериальная оптимизация:
http://qai.narod.ru/GA/meta-heuristics_7.pdf
2. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений. – М.: Логос, Университетская книга, 2006.
3. Jyrki Wallenius, James S. Dyer, Peter C. Fishburn, Ralph E. Steuer, Stanley Zionts and Kalyanmoy Deb Multiple Criteria Decision Making, Multiattribute Utility Theory: Recent Accomplishments and What Lies Ahead // Management Science. Volume 54 , Issue 7 (July 2008). Pages 1336-1349
4. Ногин В.Д. Проблема сужения множества Парето: подходы к решению // Искусственный интеллект и принятие решений. 1:98-112, 2008.



Эволюционные многокритериальные алгоритмы

Эта презентация:

http://qai.narod.ru/TomskWorkshop/emo_12_2009.pdf