

# **СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ НА РЕГИОНАЛЬНОМ И МУНИЦИПАЛЬНОМ УРОВНЕ**

---

**Е. П. Моргунов**

Сибирский государственный аэрокосмический  
университет им. акад. М. Ф. Решетнева

г. Красноярск

[emorgunov@mail.ru](mailto:emorgunov@mail.ru)



# Основная идея доклада

---

- Исследовать эффективность систем на региональном и муниципальном уровнях **необходимо**
- Теоретический инструментарий для этого **существует**
- Необходимы организационно-технические мероприятия, которые позволят **управлять** эффективностью



# Эффективность

---

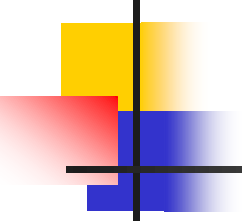
- Эффективность — комплексное свойство любой целенаправленной деятельности
- Эффективность — степень достижения цели с учетом затрат ресурсов и времени
- Эффективность = 
$$\frac{\text{Результаты}}{\text{Затраты}}$$



# Эффективность системы определяется

---

- Используемой технологией функционирования
- Качеством управления
- Условиями функционирования
- Качеством ресурсов
- Структурой системы



# Компоненты предлагаемой системы управления эффективностью

---

- математическое обеспечение
- алгоритмическое обеспечение
- методическое обеспечение
- программное обеспечение
- аппаратное обеспечение
- информационное обеспечение
- организационное обеспечение
- кадровое обеспечение



# Математическое обеспечение

---

- Метод Data Envelopment Analysis (DEA)
- Метод Stochastic Frontier Analysis
- Производственные функции

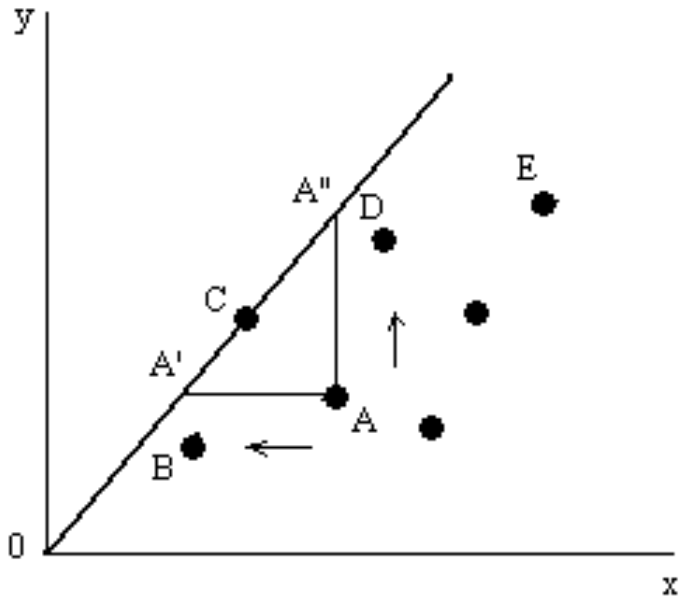


# Метод Data Envelopment Analysis (DEA)

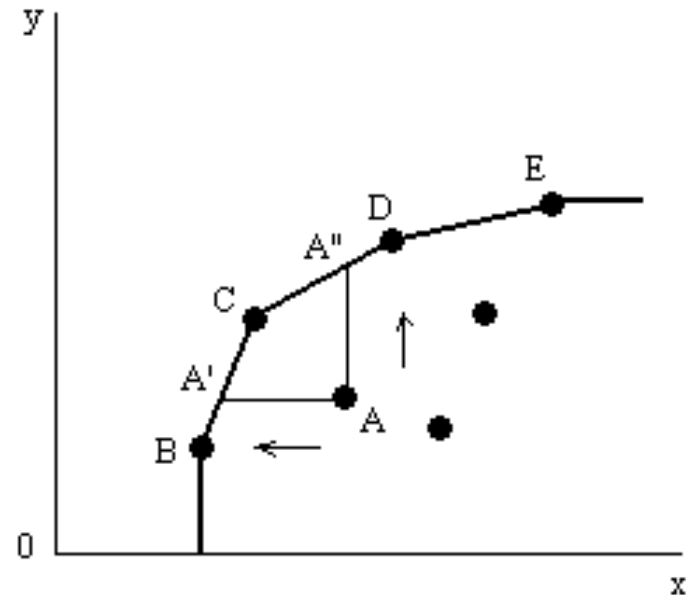
---

- Русскоязычный эквивалент – «анализ среды функционирования» (АСФ)
- Метод является способом оценки производственной функции
- Граница эффективности является базовым понятием метода

# Граница эффективности



Постоянный  
эффект масштаба

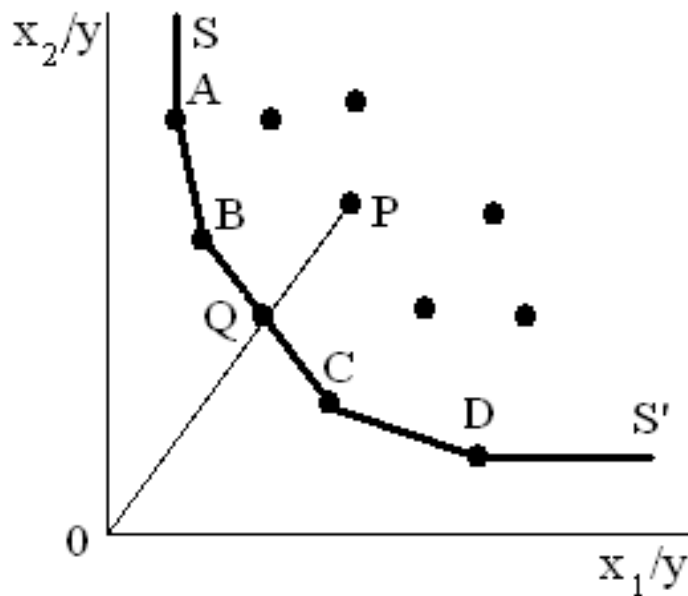


Переменный  
эффект масштаба

Стрелками показано направление проецирования объектов на границу эффективности (ориентация на вход или на выход)



# Два входа и один выход (ориентация на вход)



- Эффективность объекта  $P$ :  
$$\text{Eff} = OQ / OP$$
- $A, B, C$  и  $D$  – эффективные объекты;
- $SS'$  – граница эффективности

# Модель метода DEA–АСФ (ориентация на вход)

$$\min_{\theta, \lambda} (\theta),$$

$$- y_i + Y\lambda \geq 0,$$

$$\theta x_i - X\lambda \geq 0,$$

$$\lambda \geq 0$$

- $N$  – число объектов;  
 $K$  – число входных параметров;  $M$  – число выходных параметров;
- $X$  – матрица входных параметров для всех  $N$  объектов (размерность  $K \times N$ );
- $Y$  – матрица выходных параметров для всех  $N$  объектов (размерность  $M \times N$ );
- $x_i$  и  $y_i$  – вектор-столбцы входных и выходных параметров для  $i$ -го – оцениваемого – объекта;

скаляр  $\theta \leq 1$  – мера (показатель) эффективности  $i$ -го объекта;  
 $\lambda$  – вектор констант (размерность  $N \times 1$ )



# Правила применения метода DEA–АСФ

---

- Задача решается  $N$  раз (т. е. для каждого объекта):
  - если  $\theta = 1$ , то объект эффективен;
  - если  $\theta < 1$ , то объект неэффективен.
- Неэффективные объекты можно спроецировать на границу эффективности, получив линейную комбинацию  $(X_\lambda, Y_\lambda)$  – гипотетический эталонный объект.
- Для объектов с  $\theta < 1$  могут быть установлены **цели**:
  - пропорциональное сокращение их входных факторов на величину  $\theta$  при сохранении выходных значений на прежнем уровне.



# Методическое обеспечение

---

- Высокоуровневые методики — предназначены для работы с объектами, имеющими сложную иерархическую структуру
- Методики строятся на основе математического и алгоритмического инструментария
- Методики избавляют пользователя (системного аналитика, руководителя) от ручного выполнения рутинных операций



# Программное обеспечение

---

- Обычное ПО для оценки эффективности систем
- Системы поддержки принятия решений (СППР) при исследовании эффективности и управлении ею



# Коммерческое ПО, реализующее метод DEA–АСФ

---

- **DEA-Solver-Pro**  
([www.saitech-inc.com](http://www.saitech-inc.com))
- **Frontier Analyst** ([www.banxia.com](http://www.banxia.com))
- **OnFront** ([www.emq.com](http://www.emq.com))
- **Warwick DEA** ([www.deazone.com](http://www.deazone.com))



# Некоммерческое ПО, реализующее метод DEA–АСФ

---

- **DEA Excel Solver** ([www.deafrontier.com](http://www.deafrontier.com))
- **DEAP** ([www.uq.edu.au/economics/cepa/software.htm](http://www.uq.edu.au/economics/cepa/software.htm))
- **EMS: Efficiency Measurement System** ([www.wiso.uni-dortmund.de/lsg/or/scheel/ems](http://www.wiso.uni-dortmund.de/lsg/or/scheel/ems))
- **PIONEER 2** ([faculty.smu.edu/barr/pioneer](http://faculty.smu.edu/barr/pioneer))



# Российские разработки

---

- **EffiVision** ([www.dea-21.ru](http://www.dea-21.ru))
- **KonSi DEA Analysis**  
([www.data-envelopment-analysis.ru](http://www.data-envelopment-analysis.ru))





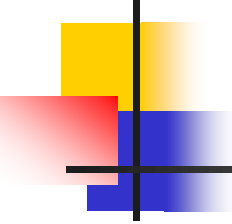
# Недостатки существующего ПО

---

- не позволяет описать структуру сложной системы и выявить зависимость эффективности системы от ее структуры
- не позволяет интегрировать полученные оценки эффективности подсистем в единую оценку
- для хранения данных не используются «большие» системы управления базами данных (СУБД), такие, как Oracle, PostgreSQL, MySQL и др.

# Предлагаемая архитектура системы поддержки принятия решений





# Предлагаемые основные принципы разработки программного продукта

---

- **Реализация подхода «описание–объяснение–предсказание–рекомендации»**
- **Предоставление пользователю возможности описания структуры сложной системы**
- **Использование иерархического подхода при структуризации этапов исследования**
- **Использование концепции репозитория**
- **Использование высокоуровневых методик**
- **Организация коллективной работы**
- **Проведение разработки на основе современных программных средств**



# Предлагаемые средства разработки

---

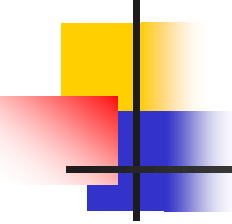
- Библиотека методов и моделей — язык C
- Интерфейс пользователя — язык C++ и библиотека wxWidgets ([www.wxwidgets.org](http://www.wxwidgets.org))
- СУБД — PostgreSQL ([www.postgresql.org](http://www.postgresql.org))



# Преимущества предлагаемого подхода

---

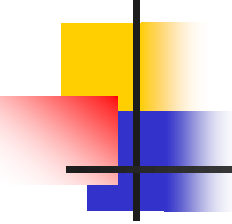
- Учет структуры системы при выполнении исследования ее эффективности
- Переносимость программы на платформу операционной системы UNIX (Linux, FreeBSD)
- Бесплатные средства разработки с открытым исходным кодом
- Мощные средства работы с данными на основе полноценной СУБД



# Информационное обеспечение

---

- Исходные данные — те, которые используются для расчетов показателей и критериев эффективности на всех иерархических уровнях региональной или муниципальной системы управления
- Источник данных — информационные массивы, накапливаемые в территориальных органах статистики, на предприятиях и в организациях
- Возможно, потребуется осуществлять преобразование данных из одного формата хранения в другой



# Организационное обеспечение

---

- Организовать выполнение мероприятий по оценке эффективности на всех иерархических уровнях социально-экономической системы и административной системы региона
- Выполнять такие мероприятия на постоянной основе, а не эпизодически
- Предусмотреть процедуру принятия решений в случае отклонения показателей эффективности от требуемого уровня
- Не создавать новых структурных подразделений в органах управления региона и муниципальных образований



# Проект Киберсин

---

- Координатор проекта — Стаффорд Бир
- Место реализации — Чили, начало 70-х гг. XX века
- Цель — управление экономикой страны в реальном времени
- Была организована сеть (Кибернет) для сбора данных от национализированных предприятий Чили
- При этом собирались лишь самые необходимые данные, которые были представлены в виде так называемых индексов
- 10—12 индексов отражали ключевые показатели деятельности предприятий: производительность труда, неиспользуемую установленную мощность производства, объем выпуска продукции
- Один из важнейших положительных факторов — наличие поддержки группы разработчиков со стороны руководства страны, в том числе и самого президента С. Альенде





# Кадровое обеспечение

---

- Работники, ответственные за выполнение процедур по оценке эффективности, должны пройти теоретическую и практическую подготовку в области методов исследования эффективности систем



Спасибо за внимание

---