

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ИНТЕГРАЦИИ ОТКРЫТЫХ ВИРТУАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ КОМПЛЕКСОВ

Ижевский государственный технический университет



Руководитель проекта
д.т.н. профессор Ефимов И.Н.

Ответственные исполнители
к.т.н., доцент Жукова С.А.
к.п.н., доцент Козлова С.Ж.

chti@chti.ru / www.chti.ru



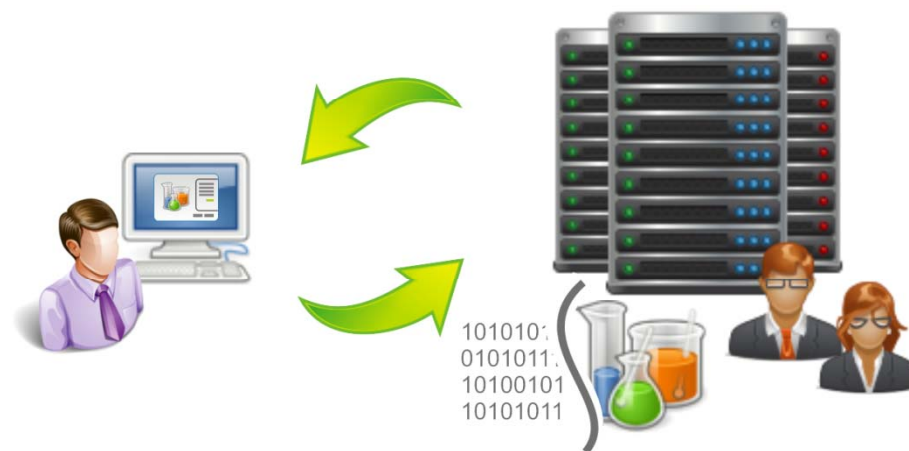
ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Интеграция виртуальных лабораторных комплексов (ВЛК) в единое исследовательское пространство для обеспечения доступности и универсальности существующих и создания новых лабораторий удаленным пользователям для проведения исследований в образовании, науке и бизнесе.



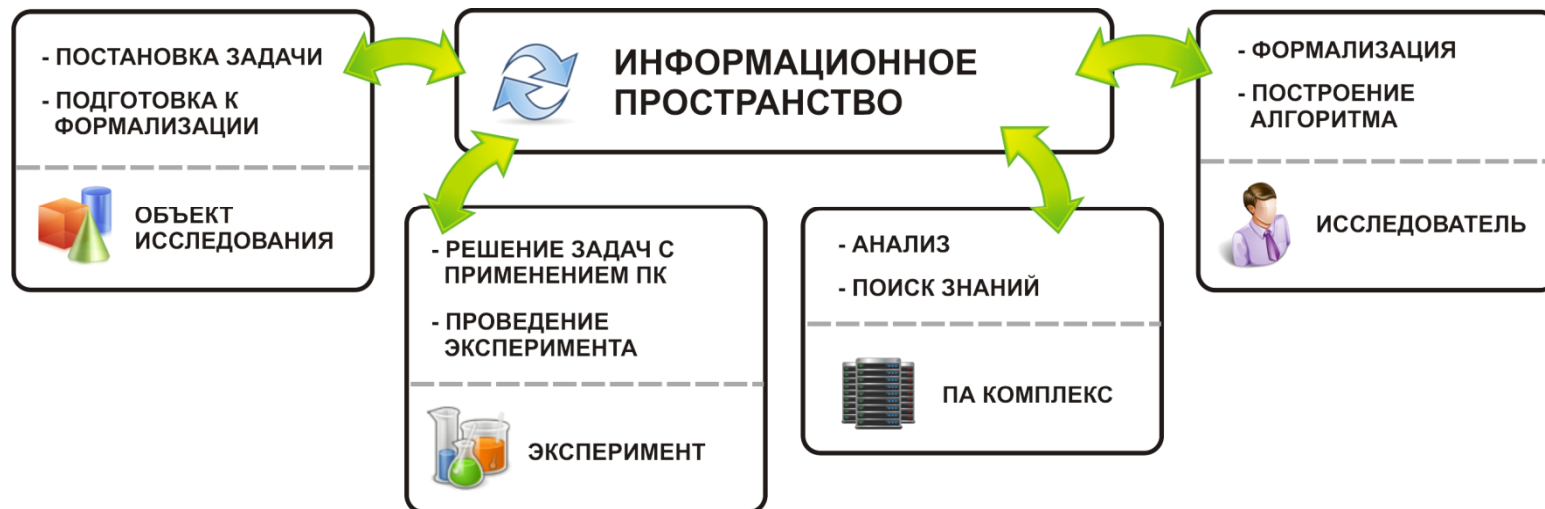
ОТКРЫТЫЙ ВИРТУАЛЬНЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ КОМПЛЕКС

система интеллектуальных, организационных и вычислительных ресурсов, построенная на принципах открытых систем, и предназначенная для решения задач образования, науки и бизнеса

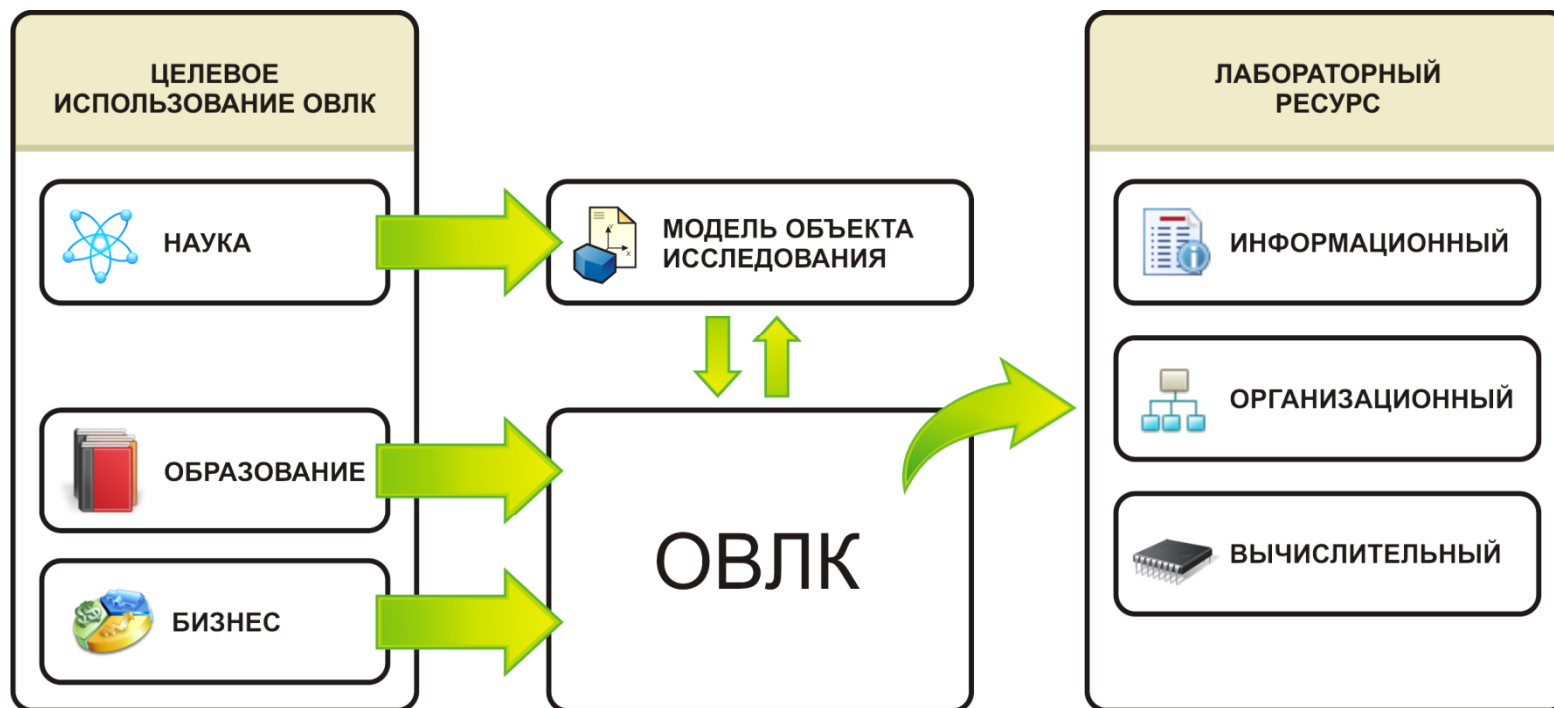


КОНЦЕПЦИЯ ПОСТРОЕНИЯ

заключается в моделировании процессов, возникающих при взаимодействии объекта исследователя, исследования объекта, численного эксперимента и программно-аппаратного комплекса.

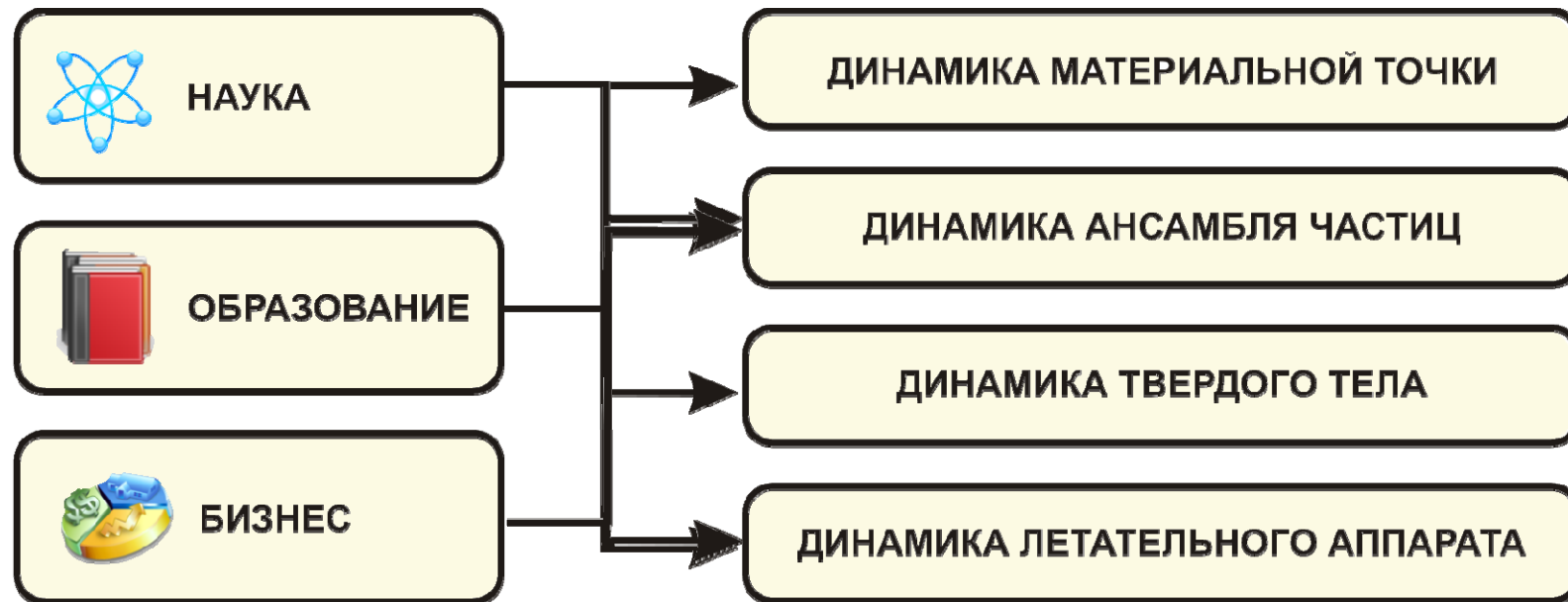


СТРУКТУРА ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА

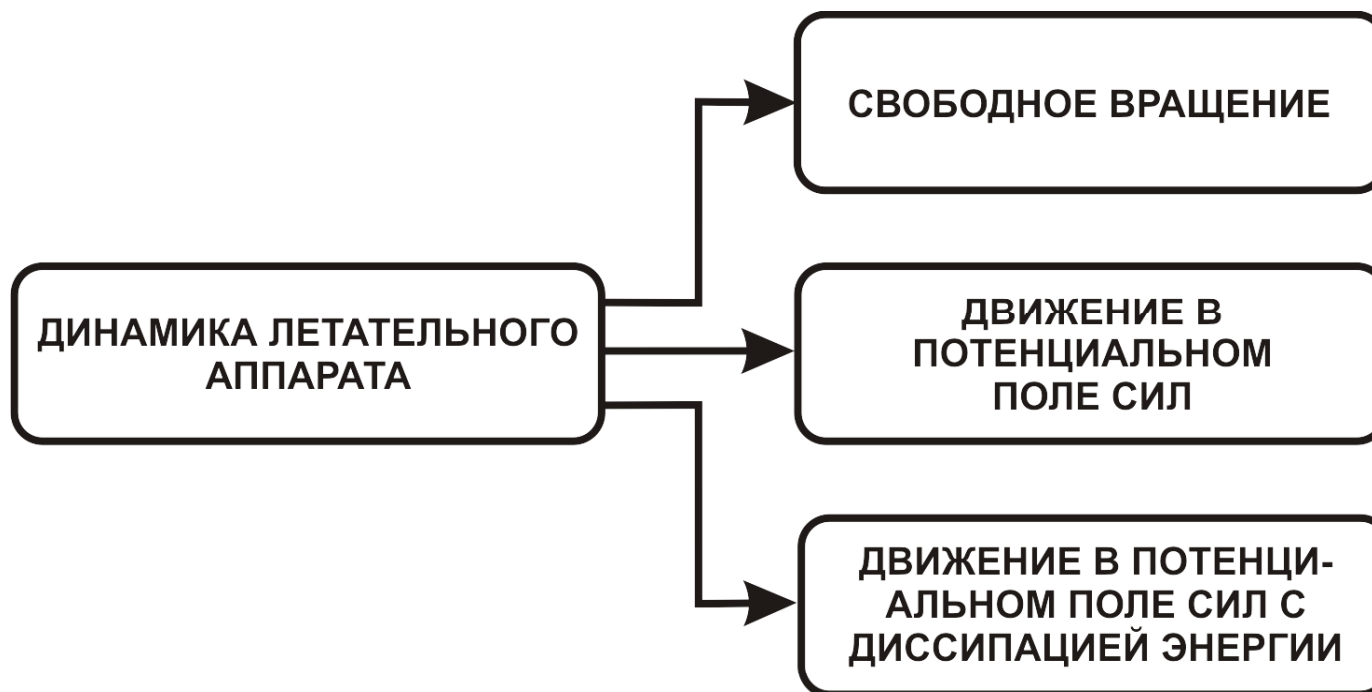


ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Выделение профиля:



ПОДГОТОВКА К ФОРМАЛИЗАЦИИ



ФОРМАЛИЗАЦИЯ

Система уравнений Гамильтона

$$\left\{ \begin{array}{l} \dot{p} = -\frac{\partial H(p, q)}{\partial q}, \\ \dot{q} = \frac{\partial H(p, q)}{\partial p} \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} H = T \\ H = T + \dot{I} \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{свободное вращение} \\ \text{движение в} \\ \text{потенциальном} \\ \text{поле сил} \end{array}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \dot{p} = -\frac{\partial H(p, q)}{\partial q} - \frac{\partial D(p, q)}{\partial p}, \\ \dot{q} = \frac{\partial H(p, q)}{\partial p} \end{array} \right. \quad E = H + D \quad \begin{array}{l} \text{движение в} \\ \text{потенциальном} \\ \text{поле сил с} \\ \text{диссипацией энергии} \end{array}$$



ФОРМИРОВАНИЕ ОВЛК ДИНАМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

ПОСТРОЕНИЕ АЛГОРИТМА

Канонический метод

$$\begin{cases} p^{i+1} = p^i - \tau \cdot \frac{\partial H(p^i, q^i)}{\partial q^i}, \\ q^{i+1} = q^i + \tau \cdot \frac{\partial H(p^{i+1}, q^i)}{\partial p^{i+1}} \end{cases}$$

Метод Эйлера

$$\begin{cases} p^{i+1} = p^i - \tau \cdot \frac{\partial H(p^i, q^i)}{\partial q^i}, \\ q^{i+1} = q^i + \tau \cdot \frac{\partial H(p^i, q^i)}{\partial p^i} \end{cases}$$

$$\begin{aligned} H &= T \\ H &= T + \dot{I} \end{aligned}$$

$$\begin{cases} p^{i+1} = p^i - \tau \cdot \frac{\partial H(p^i, q^i)}{\partial q^i} + \tau \cdot \frac{\partial D(p^i, q^i)}{\partial p^i}, \\ q^{i+1} = q^i + \tau \cdot \frac{\partial H(p^{i+1}, q^i)}{\partial p^{i+1}} \end{cases}$$

$$\begin{cases} p^{i+1} = p^i - \tau \cdot \frac{\partial H(p^i, q^i)}{\partial q^i} + \tau \cdot \frac{\partial D(p^i, q^i)}{\partial p^i}, \\ q^{i+1} = q^i + \tau \cdot \frac{\partial H(p^i, q^i)}{\partial p^i} \end{cases}$$

$$E = H + D$$



РАЗРАБОТКА ДИНАМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

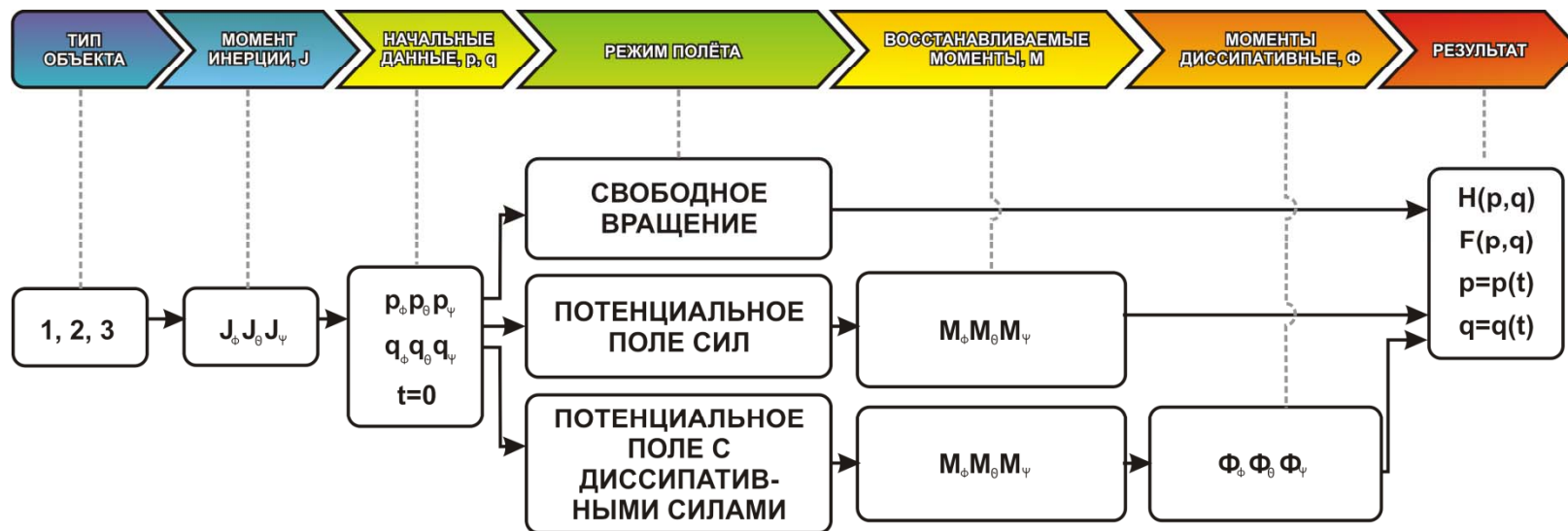
Программный комплекс
Моделирование и
исследование динамической
устойчивости летательных
аппаратов

Свидетельство о
государственной
регистрации программы на
ЭВМ № 2010611155 от
9.02.2010 г.



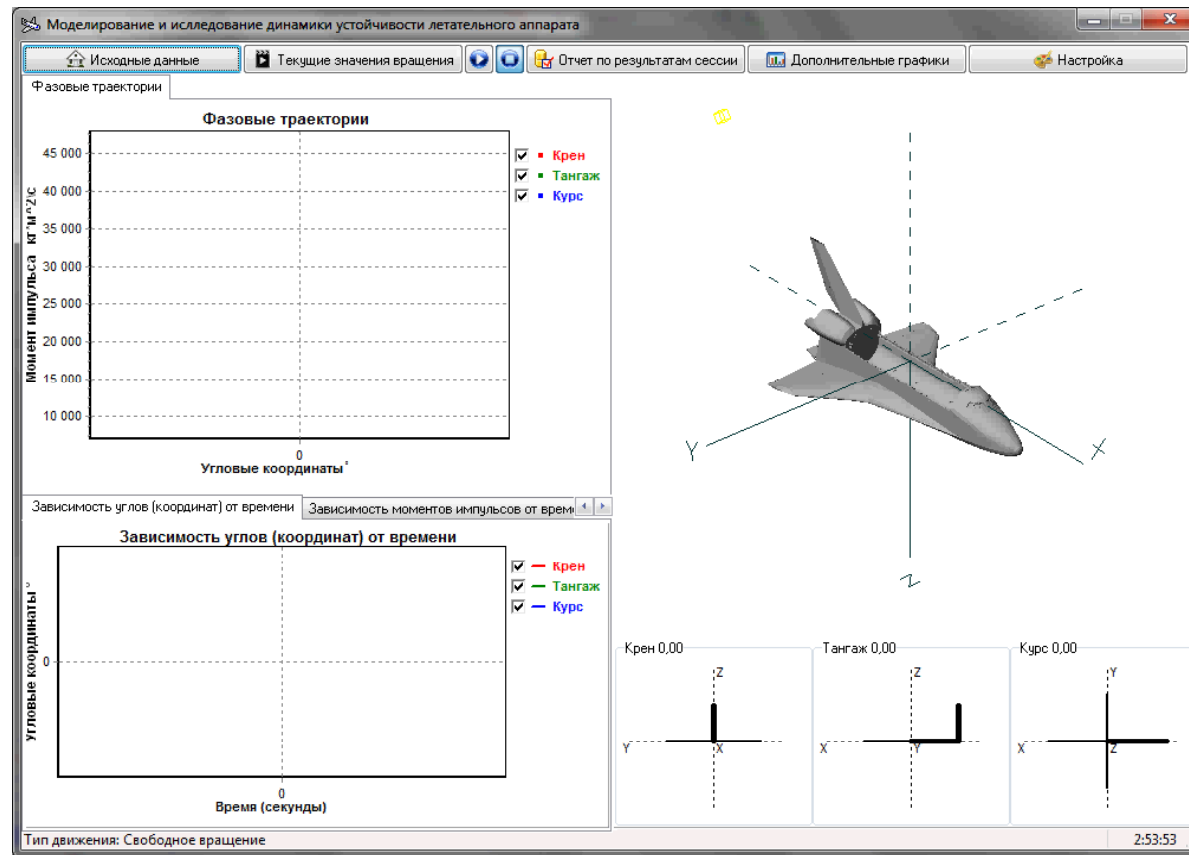
ФОРМИРОВАНИЕ ОВЛК ДИНАМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

ПРОВЕДЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА



ФОРМИРОВАНИЕ ОВЛК ДИНАМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

АНАЛИЗ. ПОИСК ЗНАНИЙ

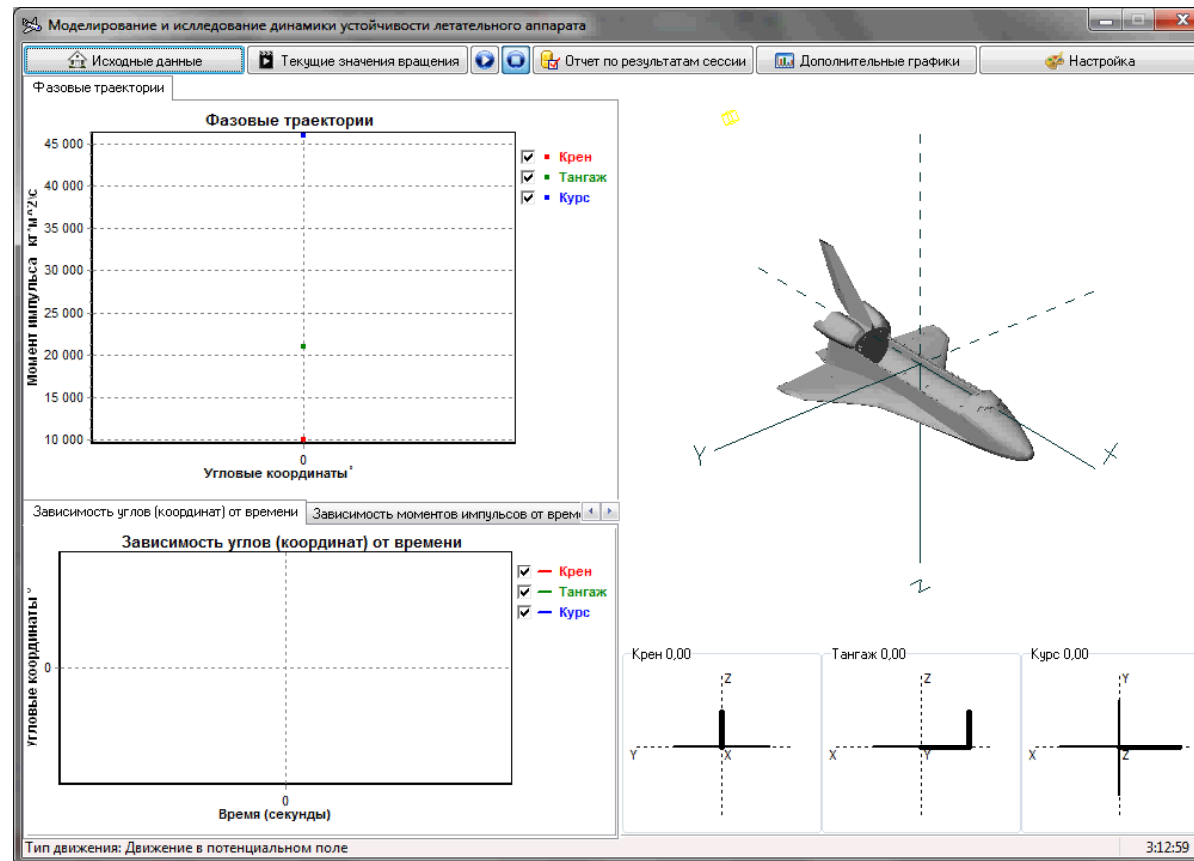


свободное вращение



ФОРМИРОВАНИЕ ОВЛК ДИНАМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

АНАЛИЗ. ПОИСК ЗНАНИЙ

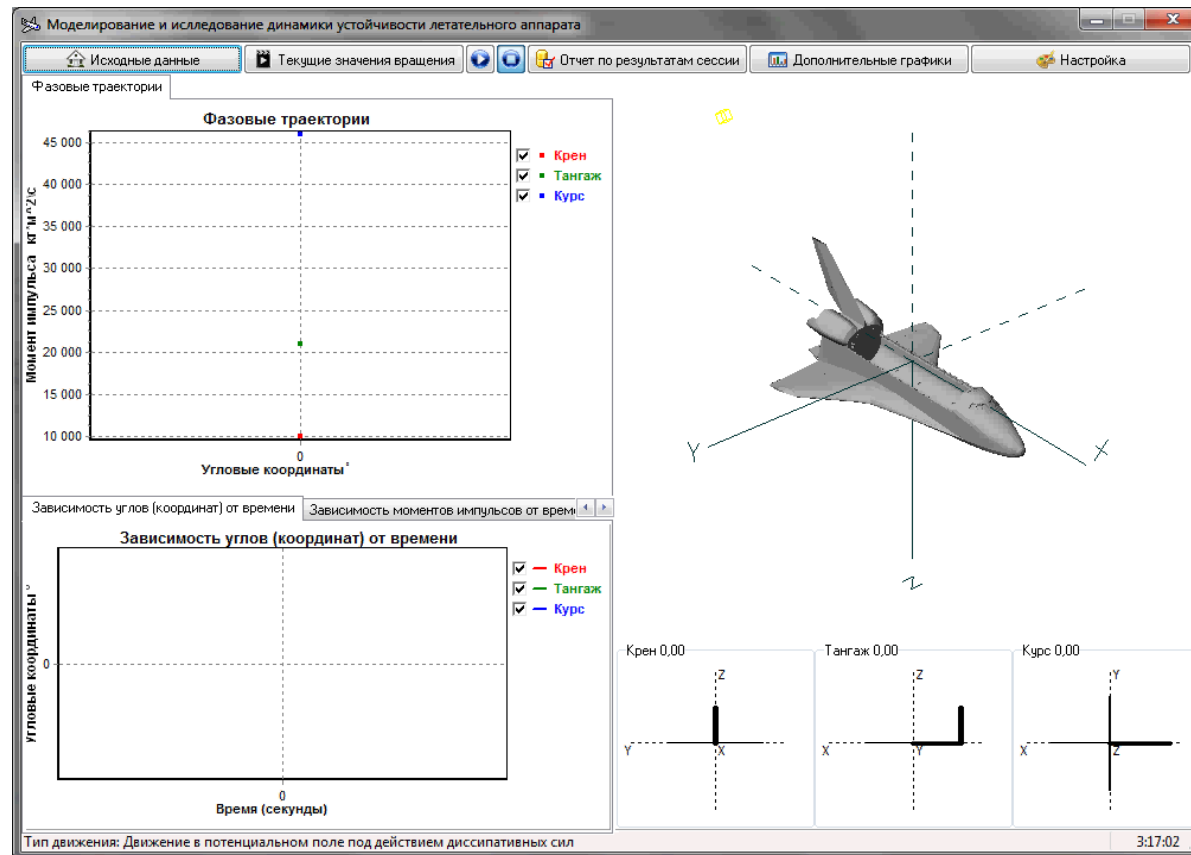


ДВИЖЕНИЕ В ПОТЕНЦИАЛЬНОМ ПОЛЕ



ФОРМИРОВАНИЕ ОВЛК ДИНАМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

АНАЛИЗ. ПОИСК ЗНАНИЙ



ДВИЖЕНИЕ В ПОТЕНЦИАЛЬНОМ ПОЛЕ ПОД ДЕЙСТВИЕМ СИЛ С
ДИССИПАЦИЕЙ ЭНЕРГИИ



АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА

совокупность средств, методов и пользователей для хранения, обработки и представления информации.

основные задачи системы

управление ОВЛК;

формирование профилей ОВЛК;

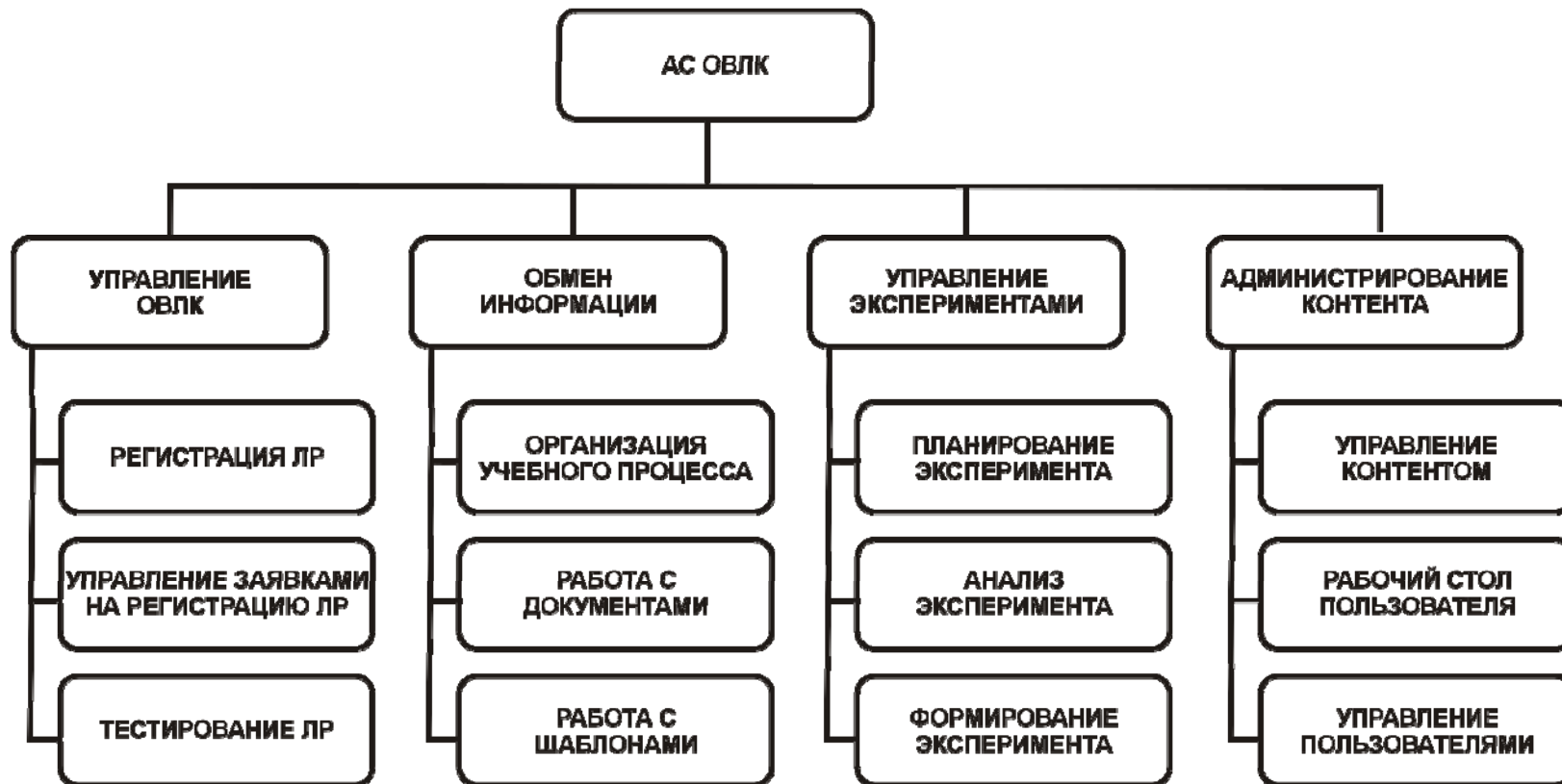
организация электронного документооборота;

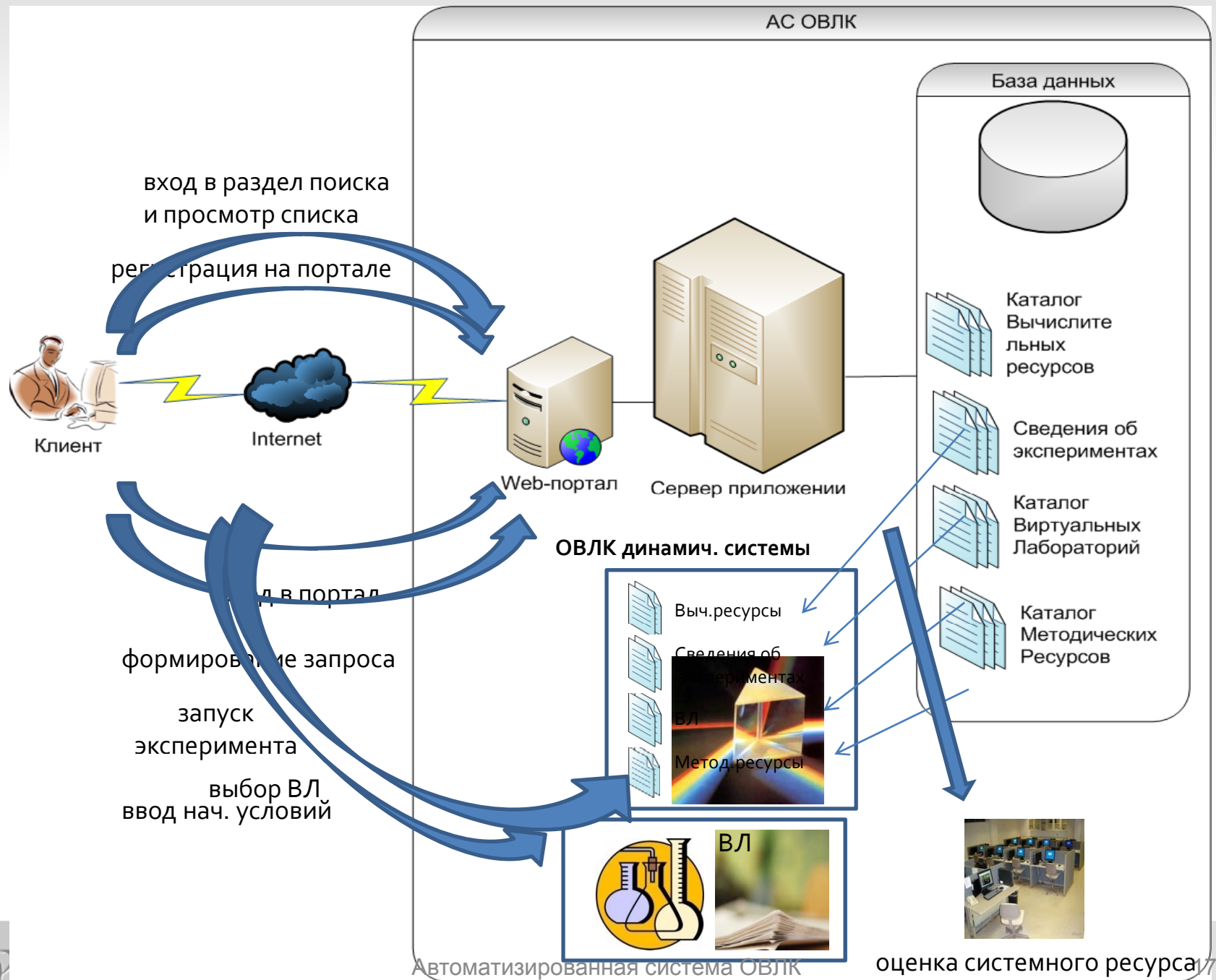
управление экспериментами

Используется базовая технология открытых систем

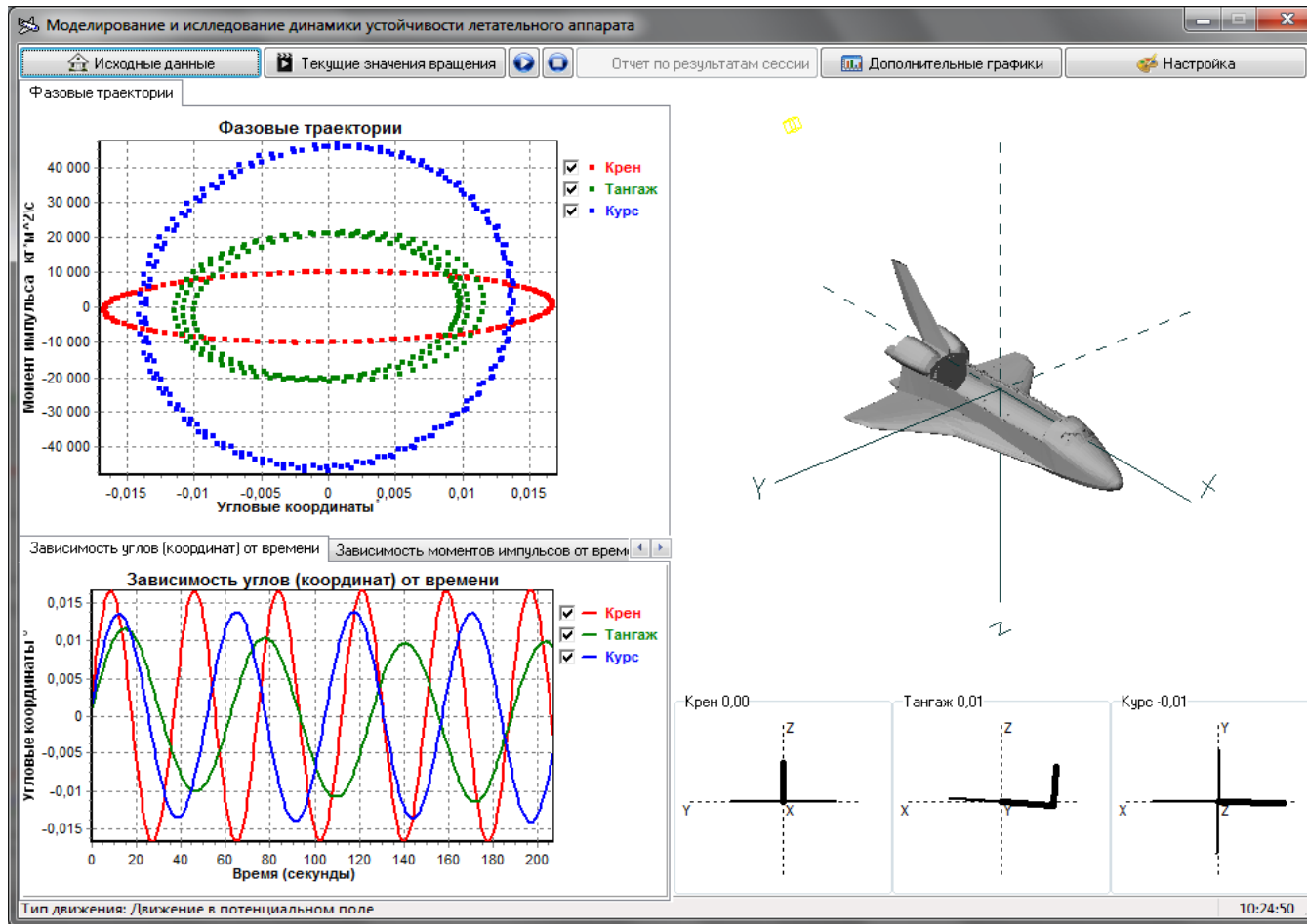


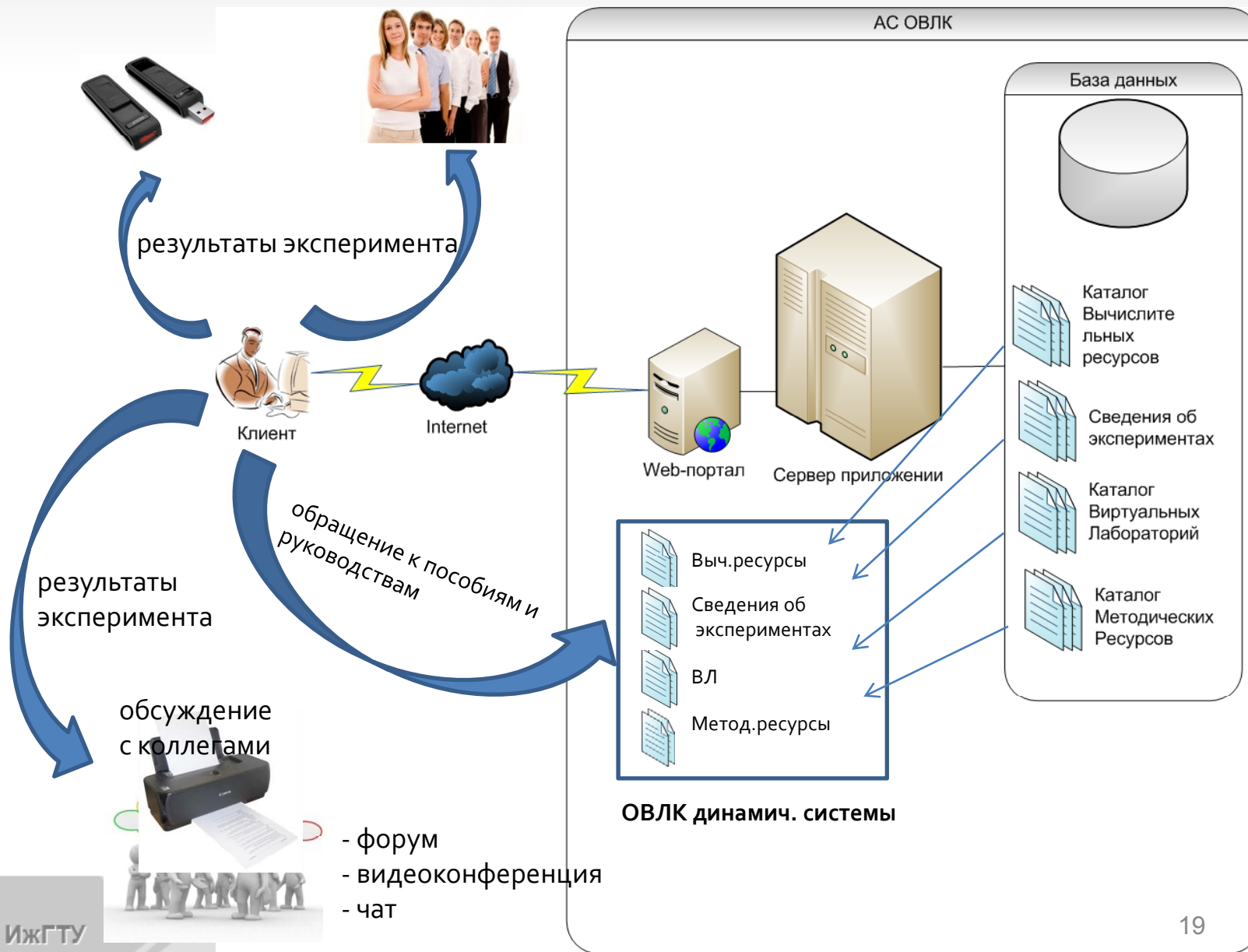
СТРУКТУРА АС





РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТА





ПРЕИМУЩЕСТВА

Характеристики	Преимущества	Эффект
1.Эксплуатационные затраты на развертывание и поддержку	Незначительные	Высокий
2. Изменение условия эксперимента	Без участия разработчика	Высокий
3. Настройка рабочего места	Под индивидуального пользователя	Высокий
4. Выбор инструментов исследования	По запросу пользователя	Высокий
5. Интерфейс взаимодействия	Унифицированный	Высокий
6. Предоставление инструментов управления экспериментом	Без посредников	Высокий
7. Участие в проведении экспериментов и анализе результатов	Коллективное	Высокий
8. Компьютер пользователя, программно-аппаратная платформа	Минимальные требования, распространенные	Высокий



БЛАГОДАРИМ ЗА ВНИМАНИЕ!

