

# О компонентных технологиях высокопроизводительного математического моделирования

**В.П.Ильин**

Институт вычислительной математики  
и математической геофизики СО РАН,  
Новосибирский государственный университет

ПАВТ - 2015

Екатеринбург, 2 апреля 2015 г.

- Междисциплинарность и глобализация математического моделирования
- Многомерная структуризация прикладного программного обеспечения (ППО)
- Интегрированные окружения ППО
- Компонентные и сервисные архитектуры
- Проект БСМ

1. ANSYS – Simulation Driven Product Development: URL: [http:// www.ansys.com](http://www.ansys.com)
2. OpenFOAM – The Open Source computational Fluid Dynamics (CFD) Toolbox: URL: [http:// www.openfoam.com](http://www.openfoam.com)
3. DUNE Numerics: URL: [http:// www.dune-project.org](http://www.dune-project.org)
4. Ильин В.П. Стратегии и тактики “заоблачного” математического моделирования.// Труды Международной конференции ПАВТ’2014. Челябинск, изд. ЮУрГУ, 2014. С. 99–107.

5. CCA–Forum. The DOE common architecture project: URL: <http://www.CCA-forum.org>
6. Babel Team. The DOE Babel Project. <http://www.llnl.gov/case/components/babel>
7. The Equation Solver Interface Standards Forum: URL: <http://z.ca.sandia.gov/esi>
8. Ершов А.П., Ильин В.П. Пакеты программ - технология решения прикладных задач.-Новосибирск, 1978 (Препринт ВЦ СО АН СССР; N 121).

1. **Электромагнетизм**
2. **Теплофизика**
3. **Упругопластичность**
4. **Гидро-газодинамика**
5. **Многофазная фильтрация**
6. **Химическая кинетика**
7. **Квантовые явления**
8. **Динамические системы**

1. Машиностроение
2. Metallургия
3. Энергетика
4. Геофизика
5. Погода и климат
6. Экология и катастрофы
7. Биомедицина
8. Материаловедение

1. Геометрическое и функциональное моделирование
2. Генерация сеток
3. Аппроксимация и дискретизация
4. Алгебраические задачи
5. Методы оптимизации и обратные задачи
6. Постобработка и визуализация
7. Средства принятия решений
8. Работа с данными

## Технические требования к БСМ

1. Расширяемость состава моделей и методов
2. Открытость к кооперативным разработкам
3. Переиспользование внешних продуктов
4. Множественность представления и конвертация данных
5. Масштабируемое безусловное распараллеливание
6. Адаптивность к эволюции платформ
7. Гибкие внешние и внутренние интерфейсы
8. Универсальность и эффективность



1. Компонентные технологии (ССА)
2. Сервис - ориентированная архитектура (S'OA)
3. Автоматизация построения алгоритмов
4. Отображение алгоритмов на архитектуру МВС
5. Коллективное “заоблачное” использование
6. Автоматизация верификации и тестирования

# Сервис-ориентированная архитектура SOA

1. Управление моделями (Model Driven Architecture, MDA)
2. Интеграция и взаимодействие приложений (компонент)
3. Принцип проектирования критически важных прикладных систем
4. “Слабая связь” - независимость интерфейсов от окружений (Web-сервисы)
5. Язык BPEL (Business Process Executable Language for Web Services) для управления обменами и операциями
6. Стандарты WSDL (Web Services Description Language), SOAP (Simple Object Access Protocol), UDDI (Universal Description, Discovery and Integration), SODA (Service Oriented Development Architecture)

- CCA tools: Babel, Chasm, Csafe (plug-and-play)
- Включение новых алгоритмов
- Многоязыковость (C, C++, F77, F90, Java, Python, SIDL - Scientific Interface Definition Language)
- По-компонентное взаимодействие
- Кросс - платформенность
- Hypr CCA, PETSc: TOPS CCA, OSKI (Optimized Sparse Kernel Interface), Trilinos (Eptera - common language for distributed linear algebra objects)

1. GEOM BOX
2. DELAUNAY
3. CHEBYSHEV
4. KRYLOV
5. KANTOROVICH