





Суть непрерывного образования в ИТ

Инструменты непрерывного образования

Траектории непрерывного образования

Роль ИТ-индустрии в образовании



## СК Обучение и образование в ИТ

Содержание дисциплин

Обучение/образование

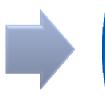
Контроль/ПОА

редача ИТ-культуры лючая научные понятия, радигмы, технологии и л.) посредством бора инструментов

ероприятий) роцессов

Обучение

Воспитание

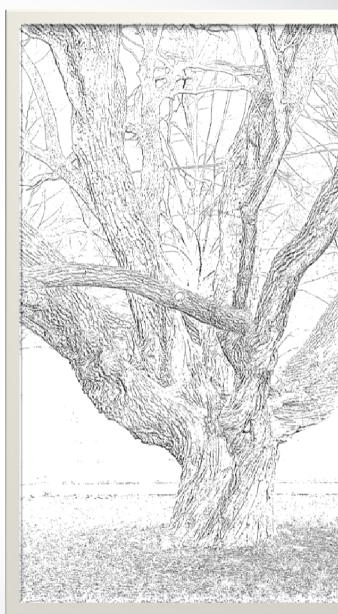


Образование

## ск 🗱 ИТ

**І**епрерывность рофессионального образования еобходимое условие еятельности специалиста. азовое образование создает снову для дальнейшего бразования. одержание «после-базового»

одержание «после-базового» бразования связываем с остоянными профессиональными

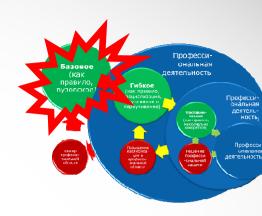






Развитие умения учиться, т.е. способности быстрому и эффективному усвоению новых внаний в ИТ-области на основе:

- Фундаментального математического университетского образования
- -Современных подходов к *профессиональной разработке* программного обеспечения от ИТ-индустрии
- -Изучения будущего с применением изобретательского, системного и творческого мышления, а также инструментов прогнозирования и ЗРТС

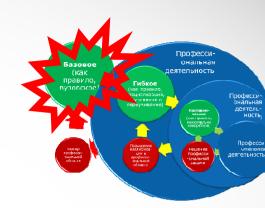


#### Гипотеза:

Хорошее математическое образование тренирует и выстраивает определенно образом нейронные сети мозга обучаемых, и тем самым подводит к лёгкому восприятию конкретики ИТ-образования



Инструменты базового образования (на территории вуза)



Направления, факультеты, кафедры Базовые кафедры ИТ-компаний Студенческие лаборатории ИТ-компаний



## Парадигма гибкого образования

- •Область информационных технологий требует очень быстрой адаптации образования к нуждам реальных потребностей современной ИТ-индустрии
- •Образование «здесь и сейчас»



#### Эмпирическое утверждение:

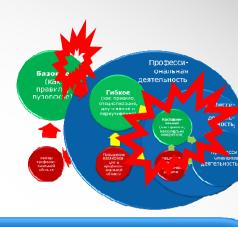
Предметная область информационных технологий имеет особенную специфику: в ней период устаревания примерно половины экспертных знаний (период полураспада) – полтора-два года





### парадинма наставнического образования

Персональная огранка талантов еловека, придание имеющимся авыкам правильной формы, оздание новых плоскостей и раней его профессионализма»\* Ірофессиональная навигация, кспертное и карьерное онсультирование омощь в ответах на максимально



#### История:

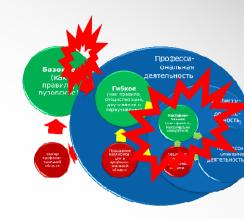
Готовность к «обучению взрослого» (исследовал Malcom Knowles) определяется его стремлением при помощи учебной деятельности решить свои жизненно важные проблемы и достичь конкретной цели Характеристикой метода «обучение действием» (исследовал Reg Revans) считается то, что участники сразу решают свои актуальные задачи с помощью необходимых знаний

ктуальные вопросы

#### парадиниа образования по запросу в



Инструменты образования по запросу (наставники)



Научный руководитель Наставник / технический эксперт

Приглашенны эксперт / коуч



# Паттерны индивидуальных образовательных траекторий



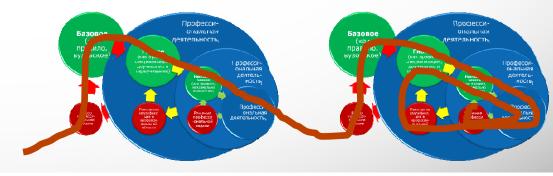


Іолучение опыта

• успешная траектория

Іолучение знаний

проблемы базового образования
 )шибка при выборе предметной области







Тип университета	Основной тип	Дополнительный тип
	педагогики	педагогики
Классический	Знаниевая	Деятельностная
Корпоративный	Деятельностная	Знаниевая
Наставников	Наставническая	Деятельностная



ИТ-вузы и ИТ-направления вузов

## Экосистема профессионального ИТ-образования

ИТ-индустрия

ИТ-обучение компаниями с лицензией на ведение образовательной деятельности

ИТ-академические институты

Лидирующая роль ИТ-индустрии профессиональном ИТобразовании:

- 1.Огромная скорость накопления современных знаний в ИТиндустрии
- 2. Максимальная потребность в практических знаниях от ИТиндустрии
- 3.Ведущая роль ИТ-индустрии, ставящей задачи университетско экосистеме



### индустрии





Современные суперкомпьютерные

задачи (1)

Классические мощные вычислительные задачи

> Задачи из специфических предметных областей

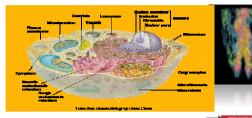
Обработка больших данных

Искусственный интеллект (глубокое обучение)



#### Климат предсказание

локального впияния глобальных климатических сдвигов



#### Энергетика

- качественно но ядерные реакто - индивидуальні катализаторы

- новые источні



#### Социоэконо

поддержка стратегических решений за счет интеграции экологических. энергетических социальных мо



- 100 милисекунд сворачивания белка за секунды вместо 3 лет на петафлопе

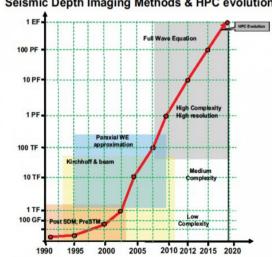
- конструирование нано-механизмов с нуля

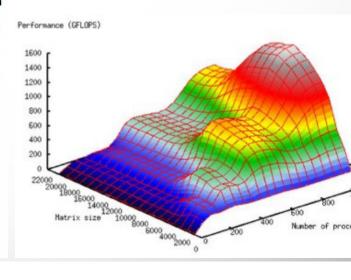


#### Астрофизика

1 расчет процесса образования сверхновой за 8 недель при 20% реальной эффективности Эфпопс

#### Seismic Depth Imaging Methods & HPC evolution







## Популярные прикладные пакеты для НРС (с открытым программным кодом)

Биоинформатика: BLAST

Молекулярная динамика: GROMACS, LAMPPS, NAMD

Вычислительная химия: GAMESS

Вычислительная гидродинамика: OpenFOAM

Физика высоких энергий: GEANT4, MILC

Погода и климат: NEMO, WRF



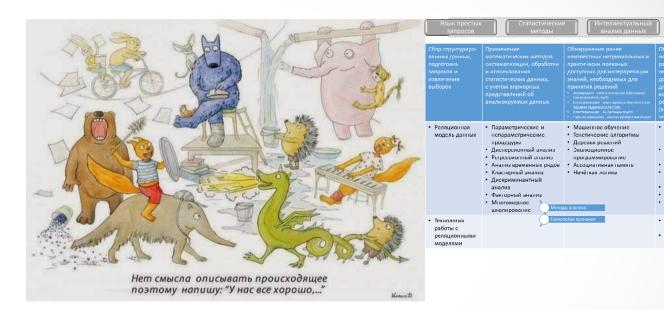
## Современные суперкомпьютерные задачи

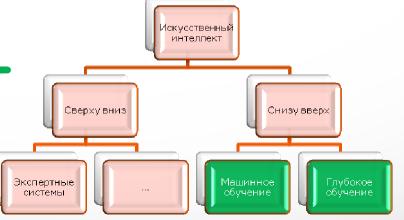
Классические мощные вычислительные задачи

Задачи из специфических предметных областей

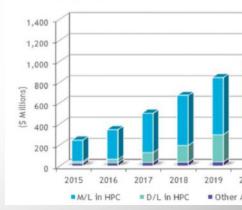
Обработка больших данных

Искусственный интеллект (глубокое обучение)





#### Worldwide M/L, D/L & Al HPC-Based Revenues



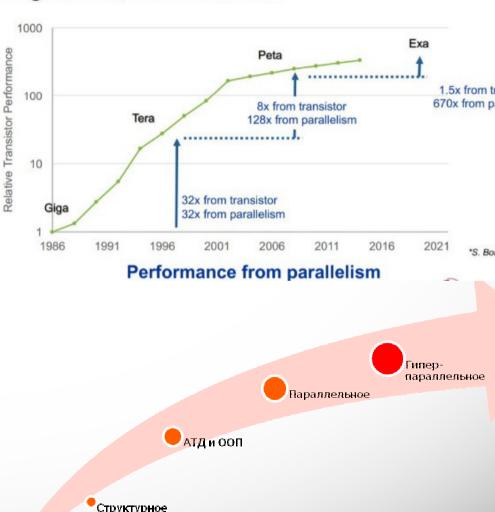


### кзаскейл: вызовы хнологические

Энергоэффективность
Вычислительная плотность
Технологии используемой
памяти
Технологии сети передачи
данных

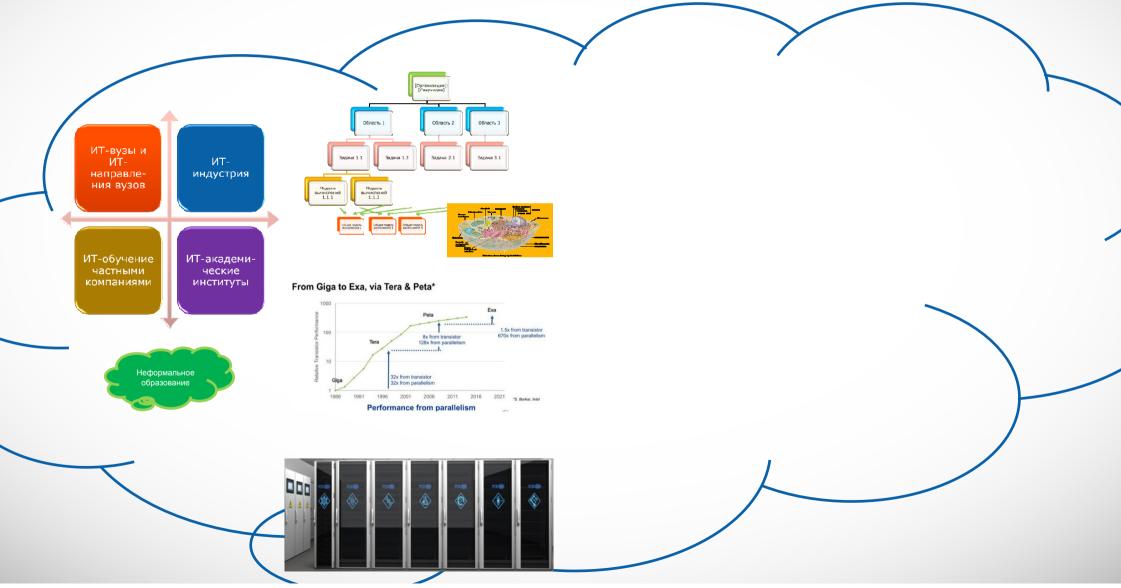
# Экзаскейл: вызовь для программисто

From Giga to Exa, via Tera & Peta\*





# Экосистема пользователей суперкомпьютерных технологий (СКТ







### Краткое введение в суперкомпьютеры

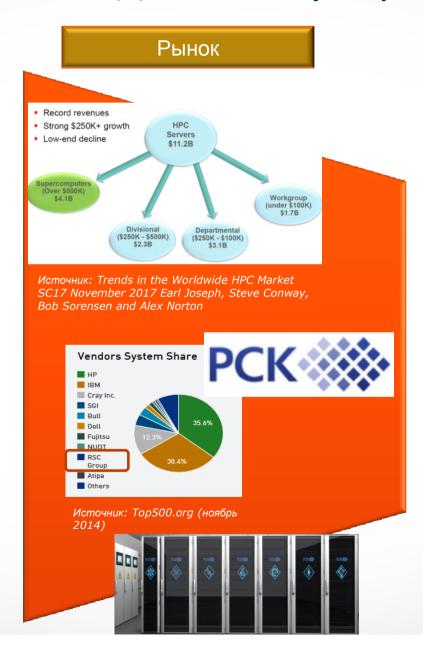
#### Задачи: текущие и перспективные

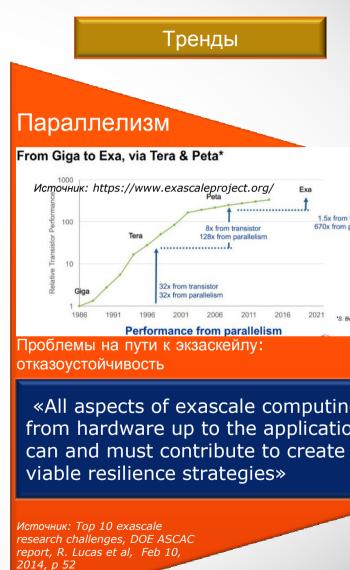
едметная область	
одинамика	10 Petaflops
ерная оптика	20 Petaflops
пекулярная динамика	200 Petaflops
оодинамический дизайн	1 Exaflops
числительная космология	10 Exaflops
булентность в физике	100 Exaflops
числительная химия	1 Zettaflops

имеры экзафлопсных задач:
Полное моделирование поведения самолета
Использование знаний о геноме в медицине
Исследование Большого Взрыва Вселенной
Синтетические топлива
Точное моделирование и прогноз погоды



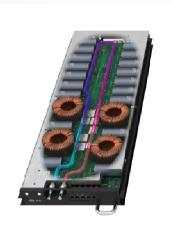
очник: Dr. Steve Chen, Growing HPC Momentum ina", June 30th, 2006, den, Germany







## Аппаратная архитектура суперкомпьюте





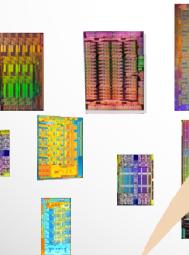






Уровень инфра-

Уровень микросхем









## Масштабируемость решений







до 42 ТФЛОПС

Intel® Xeon Phia



Intel® Xeon®

до 54 ТФЛОПС

до 12 узлов

до 110 ТФЛОПС

Intel® Xeon Phim



Intel® Xeon®

до 143 ТФЛОПС

до 32 узлов

до 1 ПФЛОПС



Intel® Xeon®

до 1,37 ПФЛОПС

до 306 узлов



Intel® Xeon

Сотни ПФЛОПС от 2 шкафов

Размер системы

РСК Поле

РСК микроЦОД

РСК миниЦОД

РСК ЦОД