



«Цифровые платформы научных исследований»

Добридюк Сергей, 27.10. 2017 г
sdobridnuk@diasoft.ru sd@sd.digital

ЭПИСТЕМОЛОГИЯ И ФИЛОСОФИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ



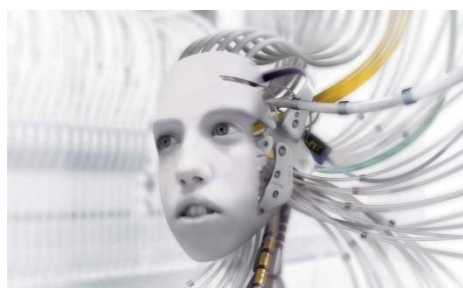
Античные времена. Наука ограничивалась описанием наблюдаемых феноменов и логическими выводами, сделанными на основе наблюдений



Средние века. Появление большего количества данных, в связи с чем появилась возможность для создания теорий, использующих в качестве доказательств те или иные аналитические модели



Новая эра. Компьютеры позволили использовать методы численного моделирования – наука стала вычислительной



Цифровая эпоха. Возможность обработки огромных объемов экспериментальных данных, появление новых научных методов, основанных на их анализе и доминирование синтезирующих теорий

ЗАВИСИМОСТЬ ДИНАМИКИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ОТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СТЕКА

Д. Реутен, А. Сзалай, Дж. Грей, М. Нетвич предложили рассматривать этапы развития научных исследований в зависимости от организационных составляющих процесса, возрастания объемов данных и методологических аспектов

- Rhoten D. The Dawn of Networked Science.// The Chronicle of Higher Education.
07/09/2007 <http://chronicle.com/weekly/v54/i02/02b01201.htm>
- Szalay A., Gray J. 2020 Computing: Science in an exponential world //Nature . 23 March 2006
- Fraser M. Virtual Research Environments : Overview and Activity // Ariadne. 2005. № 44; <http://www.ariadne.ac.uk/issue44/fraser/>
- Nentwich M. Cyberscience: research in the age of the Internet. Vienna: Austrian Academy of Sciences Press , 2003
- National Science Foundation, Beyond Being There: A Blueprint for Advancing the Design, Development, and Evaluation of Virtual Organizations, Final Report from Workshops on Building Effective Virtual Organizations, May 2008 / <http://www.ci.uchicago.edu/events/VirtOrg2008/>

«ЦИФРОВИЗАЦИЯ» - ЭТО ТОЛЬКО ЭКОНОМИКА ?



- Высокая доля инновационных предприятий (свыше 60-80%) и инновационной продукции
- Высокий уровень развития образования и науки
- Конкуренция и высокий спрос на инновации
- Инициация новых рынков
- Принцип разнообразия рынков
- Развитая индустрия знаний и их высокий экспорт
- Высокая конкурентоспособность экономики
- Высокие стоимость и качество человеческого капитала
- Высокое и конкурентоспособное качество жизни

НОВЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

«Кибернаука» (cyberscience) (П. Вутерс, 1996 г) - научно-исследовательская деятельность в виртуальном пространстве с использованием сетевых компьютеров и современных информационно-коммуникационных технологий в целом (М. Нентвич 2003)

- «Постнеклассическая» наука (В. Степин)
- «Постакадемическая» наука (Дж. Зиман)
- «Постнормальная» наука (С. Фантович, Дж. Реветц)
- «Модус 2» (Х. Новотни, П. Скотт, М. Гиббонс)
- «Наука быстрых открытий» (Р. Коллинз)
- «Технонаука» (Г. Хотонс).
- «Кибернаука» (Нентвич М., Вутерс П., Хайн К.)
- «Сервис-ориентированная наука» (Фостер И., Лимин Л.)
- «Наука 2.0» (Уолдроп М.)
- «Наука огромных объемов данных» (Petascale Science)
- «Открытая наука», «Электронная наука» (Тейлор Дж., Хей Т., Вутерс П., Аткинс Д., Шредер Р., Фрай Дж., Хайн К.)

КАЖДОМУ ВИДУ ИССЛЕДОВАНИЯ – СВОЮ ПЛАТФОРМУ

Направления научных исследований:

- **Фундаментальные** - глубокое и всестороннее исследование предмета с целью получения новых основополагающих знаний, а также с целью выяснения закономерностей выясняемых явлений, результаты которых не предполагаются для непосредственного промышленного использования
- **Прикладные** - исследования, которые используют достижения фундаментальной науки для решения практических задач. Результатом исследования является создание и совершенствование новых технологий
- **Научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки** (НИОКР) - соединение науки с производством, обеспечивающее тем самым как научные, так и технические и инженерные проработки какого-либо проекта

ВНУТРИ ПЛАТФОРМЫ – СВОИ ФАЗЫ

- Постановка проблемы
- Наблюдение (сбор информации, фактов)
- Анализ результатов (их систематизация, поиск значимого и т.п.)
- Обобщение (синтез) - формулирование гипотез, теорий, законов
- Прогноз (формулирование следствий из обобщений на базе логики)
- Проверка (критика)



ОТКРЫТОСТЬ
УПРАВЛЕНИЕ
КОММУНИКАЦИИ
ПРОЦЕССЫ
КАДРЫ
ИНФРАСТРУКТУРА

НАИБОЛЕЕ РАЗВИВАЮЩИЕСЯ НАПРАВЛЕНИЯ

- Открытые образовательные проекты
- Аренда/лизинг инфраструктуры
- Открытые/виртуальные лаборатории
- Социальные сети ученых
- Датацентричные платформы
- Краудфандинговые платформы
- Открытые корпорации/хакатоны
- Публикационные сервисы



с 2007 по 2016 год рост расходов на науку в мире составил 30,7%, на 10% обогнав рост глобального ВВП

UNESCO «Доклад по науке : На пути к 2030 году»
 19.01.2016

АРЕНДА И ЛИЗИНГ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Платформы, специализирующиеся на данной деятельности, создают интернет-площадки для сдачи в аренду технологической инфраструктуры – оборудование, расходные материалы, вычислительное время, здания, мебель и пр. Чаще всего виртуальная исследовательская лаборатория включает в себя сервисы: электронного архива, электронного каталога, электронной службы доставки документов, обзора ресурсов Интернета по отраслевым проблемам; программных средств для поддержки коллективной работы территориально распределенных групп исследователей или обучаемых



СОЦИАЛЬНЫЕ СЕТИ УЧЕНЫХ

Платформы, предоставляющие ученым сервис ведения личного кабинета, форумов, организации «виртуальных сообществ», ведение рейтинга, коммуникаций, электронный архив документов, новостные ленты и пр – по принципу социальной сети.

ResearchGate публикует подробные списки научных конференций по всему миру, а также предлагает пользователям раздел, посвященный вакансиям в различных научных институтах. Также можно публиковать собственные научные работы или искать чужие. База данных обширна, и сообщество регулярно обновляется.



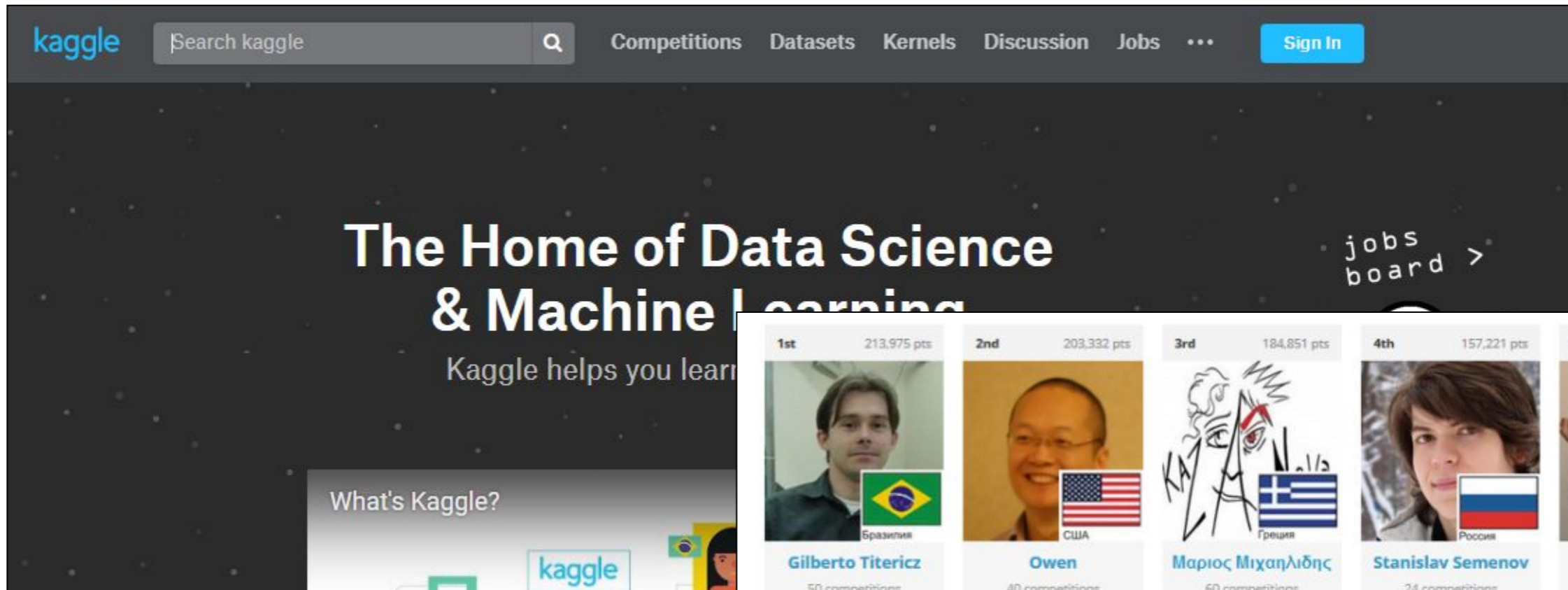
ДАТАЦЕНТРИЧНЫЕ И АНАЛИТИЧЕСКИЕ ПЛАТФОРМЫ

«Датацентричные» архитектуры и умение искать в накопленных оцифрованных данных знания о при помощи алгоритмов машинного обучения являются эффективным подходом для повышения эффективности и сокращения внутренних издержек научной организации. Наиболее очевидно их применение в экономике, социологии, экологии, транспорте.

Наука, преобразующая огромные объемы данных (Petascale Science), реализует возможности, которые окажут влияние на все научные и технические приложения. По данным голландских ученых, уже 28% объемов исследований в мире осуществляется с использованием цифровых хранилищ






АНАЛИТИЧЕСКАЯ ПЛАТФОРМА KAGGLE



Rank	Points	Name	Country	Competitions	Location
1st	213,975 pts	Gilberto Titericz	Бразилия	50 competitions	Sao Jose dos Campos, Brazil
2nd	203,332 pts	Owen	США	40 competitions	NYC, United States
3rd	184,851 pts	Μαριος Μιχαηλιδης	Греция	60 competitions	Volos, Greece
4th	157,221 pts	Stanislav Semenov	Россия	24 competitions	Moscow, Russian Federation
5th	151,137 pts	Leustagos	Бразилия	40 competitions	Belo Horizonte, Brazil
6th	144,386 pts	Heik	Германия	Competitions in any	
7th	122,342 pts	Dmitry Efimov	Россия	32 competitions	Moscow, Russian Federation
8th	110,774 pts	José A. Guerrero	Испания	42 competitions	Sevilla, Spain
9th	109,716 pts	Alexander Guschin	Россия	17 competitions	Moscow, Russia
10th	107,604 pts	utility	Россия	10 competitions	Moscow, Russian Federation

Active | All | Entered | Sort by: Prize

19 active competitions | All Categories | Search competitions

	Passenger Screening Algorithm Challenge Improve the accuracy of the Department of Homeland Security's threat recognition algorithms <i>Featured</i> - 2 months to go - terrorism, image, object detection	\$1,500,000 341 teams
	Zillow Prize: Zillow's Home Value Prediction (Zestimate) Can you improve the algorithm that changed the world of real estate? <i>Featured</i> - 3 months to go - housing, real estate	\$1,200,000 3,861 teams
	Statoil/C-CORE Iceberg Classifier Challenge Ship or iceberg, can you decide from space? <i>Featured</i> - 3 months to go - weather, shipping, binary classification	\$50,000 269 teams

ПЛАТФОРМЫ КРАУДФАНДИНГА

Платформы, специализирующиеся на данной деятельности, создают интернет-площадки, где можно разместить объявление о своем проекте и начать общественную компанию по привлечению средств. К таковым относится «народное финансирование» (Crowdfunding) и «народное инвестирование» (Crowdinvesting). Объем мирового рынка краудфандинга в 2015 году составлял 34,4 миллиарда долларов а к 2020-му году достигнет объема более 100 миллиардов и создаст 2 млн. новых рабочих мест в Северной Америке .

С развитием гигантов будет появляться все больше адаптированных и удачных нишевых сервисов. Уже сейчас есть яркие примеры: [AppStori](#) (приложения), [Barnraiser](#) (сельское хозяйство), [Trevolta Clumus](#) (путешествия); [Medstartr](#) (медицина), [CoinFunder](#) (биткойны и блокчейн), [Experiment](#) (наука)




Funding Circle




BARNRAISER

ПУБЛИКАЦИОННЫЕ СЕРВИСЫ

Платформы, помогающие в оформлении публикаций, ссылок, подготовке аннотаций, размещении в электронных и бумажных журнала и пр. В рамках «Открытого доступа» оформились два направления, которые образно называют «Зеленый путь» (Green Road) и «Золотой путь» (Golden Road).

Первое направление объединяет сторонников так называемого «самоархивирования» (e-Portfolio), которые поддерживают усилия исследователей по публикации их собственных работ в свободном доступе в Интернете. Обычно необходимые средства для этого выделяются организациями, в которых работают ученые, либо организациями, выдающими гранты.

Второе направление развивает альтернативные модели издания научных публикаций, прежде всего журналов и материалов конференций, в рамках которых все затраты несут издатели, а для конечного пользователя доступ к публикациям бесплатен.

citeulike 

 **MENDELEY**

e-infrastructure



vs

FREE

ПЛАТФОРМЫ В «ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ»

- Совместное потребление (sharing economy)
- «Ресурсогенерация», виртуальная валюта
- Парадигма IT+DT+AI (пример: Alibaba/Ant finance)
- «Капитализация» данных
- «Заражение» смежных отраслей
- «Платформизация» (промышленная революция 4.0)
- ИТ-продукты с ИИ, роботы, алгоритмы как новый субъект права
- Новые профессии, компетенции и система разделения труда



«Будущее уже здесь. Просто оно пока неравномерно распределено»

У.Гибсон, писатель-фантаст

ПОСЛЕСЛОВИЕ : А ЧТО В РОССИИ ?

В 2016 году Россия потратила на науку 943 млрд. руб (16,7 миллиардов долларов) — примерно в 20 раз меньше, чем США. Мы тратим на науку 1,13% ВВП страны, занимая по этому показателю 35-е место в мире. Самая большая доля расходов у Израиля — 4,21% ВВП, а быстрее всего этот показатель в последние годы растёт у Китая (+16,7% рост).

Даже африканские страны все чаще делают ставку на исследования и инновации. Например, Кения увеличила расходы на науку с 0,36% ВВП в 2007 году до 0,89% в 2017-м.

В 2016 году на планете работало 7,8 миллионов ученых — на 20% больше, чем за пять лет до этого. При таких темпах в каждом поколении количество ученых будет удваиваться. По мнению некоторых экспертов, большая часть когда-либо работавших ученых живет в наше время. Большинство из них работает в Евросоюзе, Китае и США. В России в 2016 году насчитывалось 540,6 тысяч научных сотрудников — по сравнению с 2007-м наша доля мировом исследовательском сообществе снизилась с 7,3 до 5,7%.

При этом число научных статей в мире растет еще быстрее: по сравнению с 2008 годом их стало больше на 23%. В Китае, быстро превращающемся в третью научную сверхдержаву наряду с США и ЕС, количество публикаций за пять лет выросло вдвое, а за десять лет они повысили свою долю во всемирном банке научных статей с 5 до 20%. Доля России с 2008 по 2013 год снизилась с 2,7 до 2,3%.

Российское научное сообщество публикует в десять раз меньше статей, чем американское или китайское, мы лишь на доли процента обгоняем Иран и Турцию (но в этих странах число публикаций быстро растет, особенно в Иране). А еще меньше наши работы цитируют — индекс цитируемости российских ученых составляет всего 0,51 при среднем показателе 1,02 в странах G20.