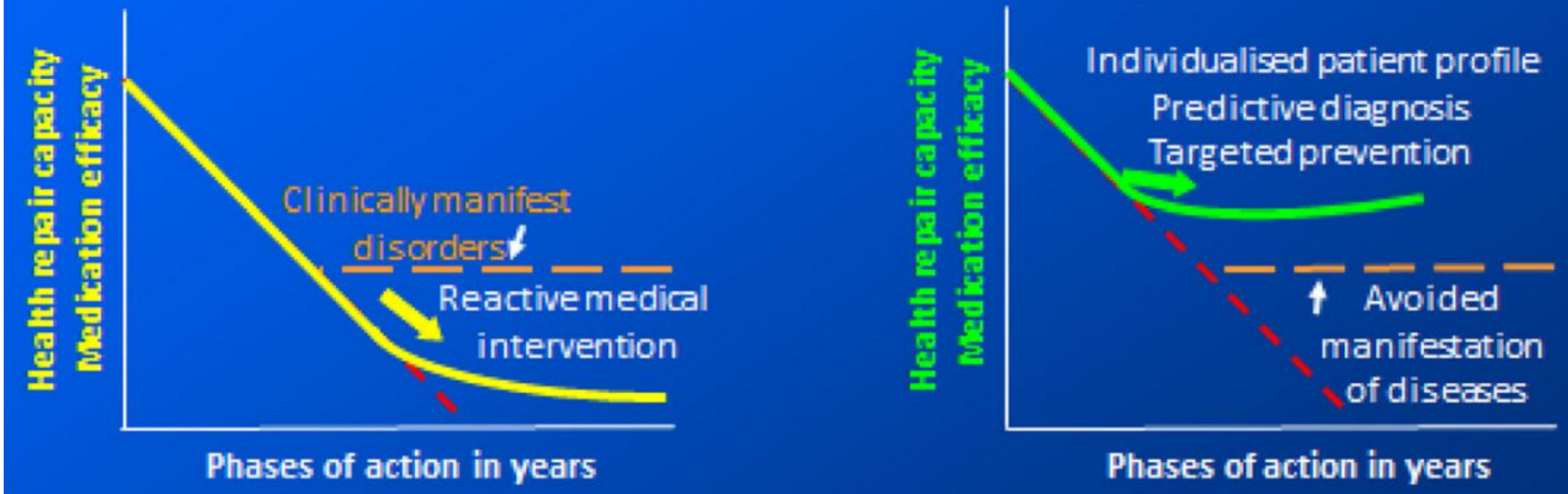
Как нам сегодня готовить врачей для персонифицированной медицины завтрашнего дня?

Проф. Олег Медведев
МГУ им. М.В. Ломоносова

Красноярск-2017

Paradigm shift

Predictive, Preventive and Personalised Medicine: New Philosophy in Medical Sciences and Health Care

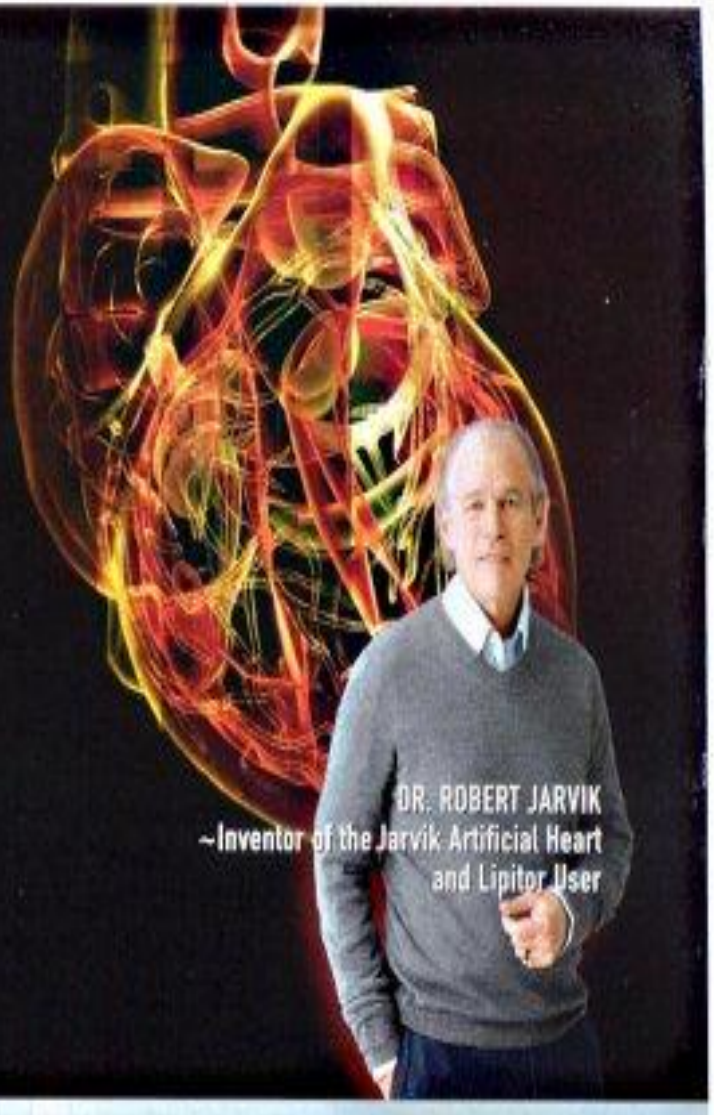


Golubnitschaja et al. The EPMA Journal (2016)

evidence-based
medicine
professionals
publication
randomized
directness
concepts
medical
insurers
funding
critical
health
assessed
patient
concluded
individual
bias
positive
aims
clinically
aspects
confounding
clinicians
incompletely
validity
difference
decision
placebo
conscientious
validated
trial
underpins
experience
methods
research
study
literature
allied
exemplar
harm
psychiatry
opinion
randomization
specificity
experimental
explicit
epidemiologist
obtained
scientific
cohort
practice
errs
computed
result
statin
clinical
endpoint
control
quality
controversy
information
level
risk
benefit
policy
harmful
empirical
diagnostic
presentational
appraisal
review
making
imprecision
statistical
judicious
generalizing
care
stratify
medicine
pronouncements
published
suboptimal
evidence
suggests
systematic
epidemiology
intervention
data
public
defined
quantitative
concealment
treatment

In patients with multiple risk factors for heart disease,

Lipitor reduces risk *of* heart attack by 36%*



If you have risk factors such as family history, high blood pressure, age, low HDL ('good' cholesterol) or smoking.

*That means in a large clinical study, 3% of patients taking a sugar pill or placebo had a heart attack compared to 2% of patients taking Lipitor.

LIPITOR®
atorvastatin calcium
tablets

Что за ширмой доказательной медицины?

- Сноска (*) относящаяся к определению опубликованному на полностраничной рекламе часто появляющаяся в таких изданиях как New York Times, USA Today и The Wall Street Journal гласила “что в большом клиническом исследовании, 3 процента пациентов, принимающих сахарную пилюлю или плацебо имели сердечный приступ, по сравнению с 2-мя процентами пациентов, принимавших Липитор”.
- Теперь мы говорим о “evidence-based» медицине: из каждой сотни пациентов принимавших Липитор для предотвращения сердечного приступа помогало только одному пациенту, а 99 другим нет.

Eric Topol, 2012

Что за ширмой доказательной медицины?

- Вместо того, чтобы определить того одного или двух счастливчиков, кто получит пользу от употребления, все население считается излечимым с достаточной вероятностью, ввиду неопровержимого статистического доказательства. Даже термин "NNT" – number needed to treat - был придуман, чтобы обозначить, сколько людей должно быть пройти терапии для выявления тех немногих, кто получит ожидаемую пользу.

- Все это говорит о том, что доказательная медицина хороша для населения, но не для каждого индивида.

Eric Topol, 2012

- **Способность данных в цифровом виде определять основные точные характеристики для каждого человека устанавливает уникальную эру в медицине.**

- **Медицина сегодня зависит от усредненных значений, в то время как в ближайшем будущем она будет привязана к личности. Усредненное значение в конечном счете не будет основой медицины.**

- **Полученная в будущем информация будет определяться индивидуальным и особым путем, и каждый должен использовать эту информацию для изменения медицины.**

De Grandis and Halgunset BMC Medical Ethics (2016) 17:43

Медицина 4П+4

- **Прогнозирование**
- **Профилактика**
- **Персонификация**
- **Преемственность**

- ***Безопасность данных***
- ***Прозрачность для участников***
- ***Технологическая защищённость***
- ***Приверженность участников***

4 основных фактора риска смертности от ХНИЗ

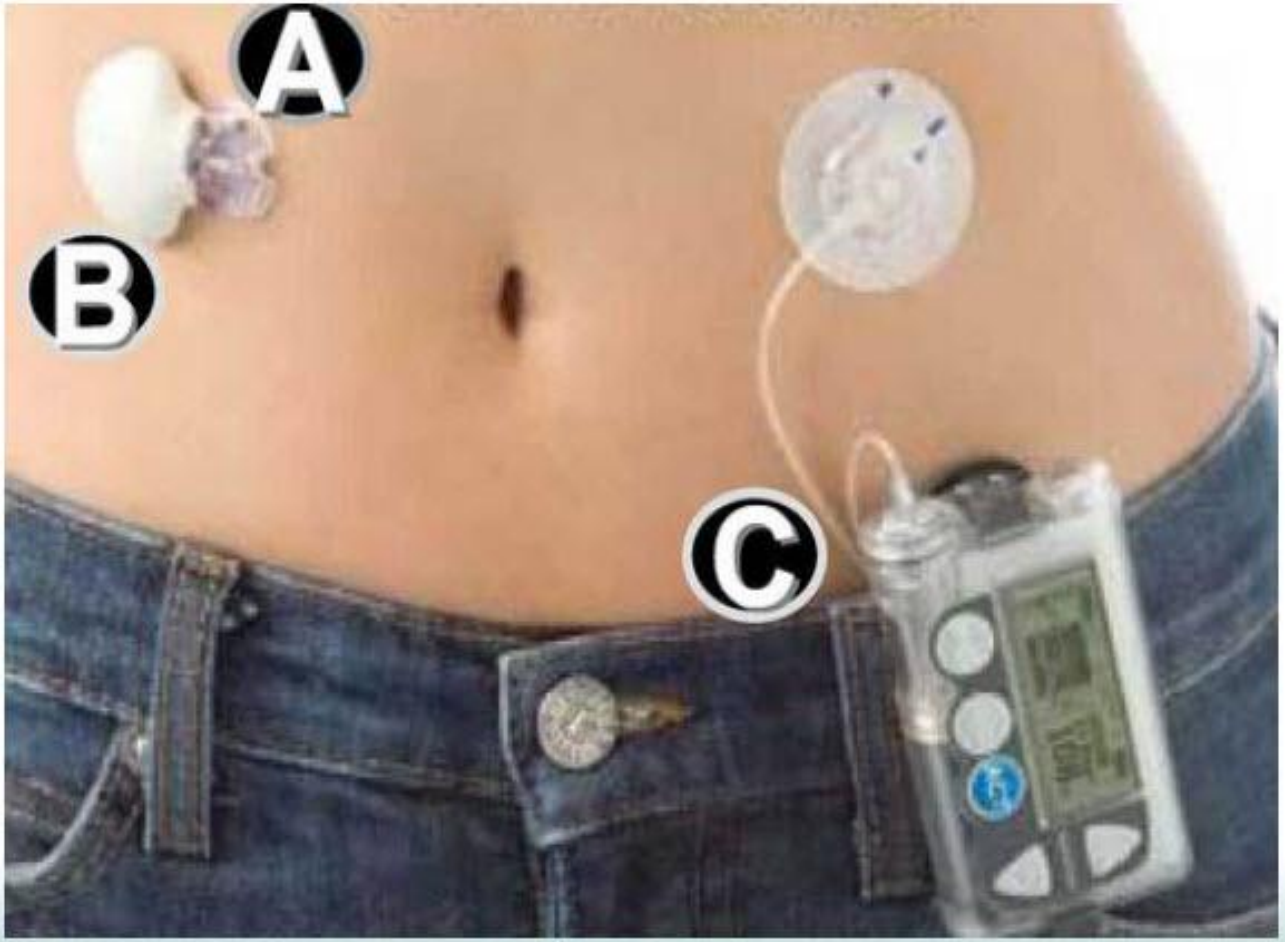
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР "ЗДОРОВОЕ ПИТАНИЕ"

[1] Источник: GLOBAL HEALTH RISKS report by World Health Organization, 2009 http://www.who.int/whosis/whostat/2010

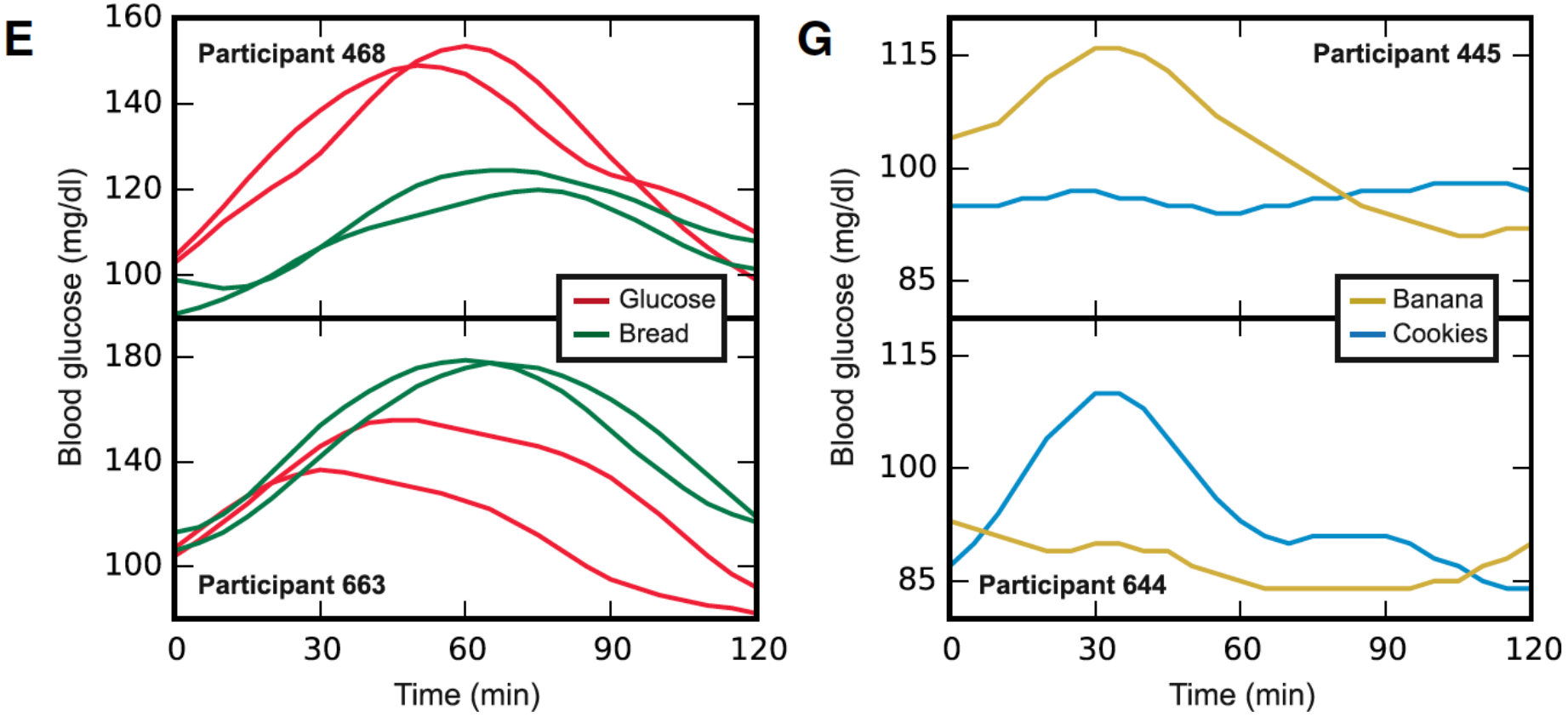
A Personalized Diet, Better Suited to You

By KATE MURPHY, NYT, JANUARY 11, 2016 3:59 PM January 11,

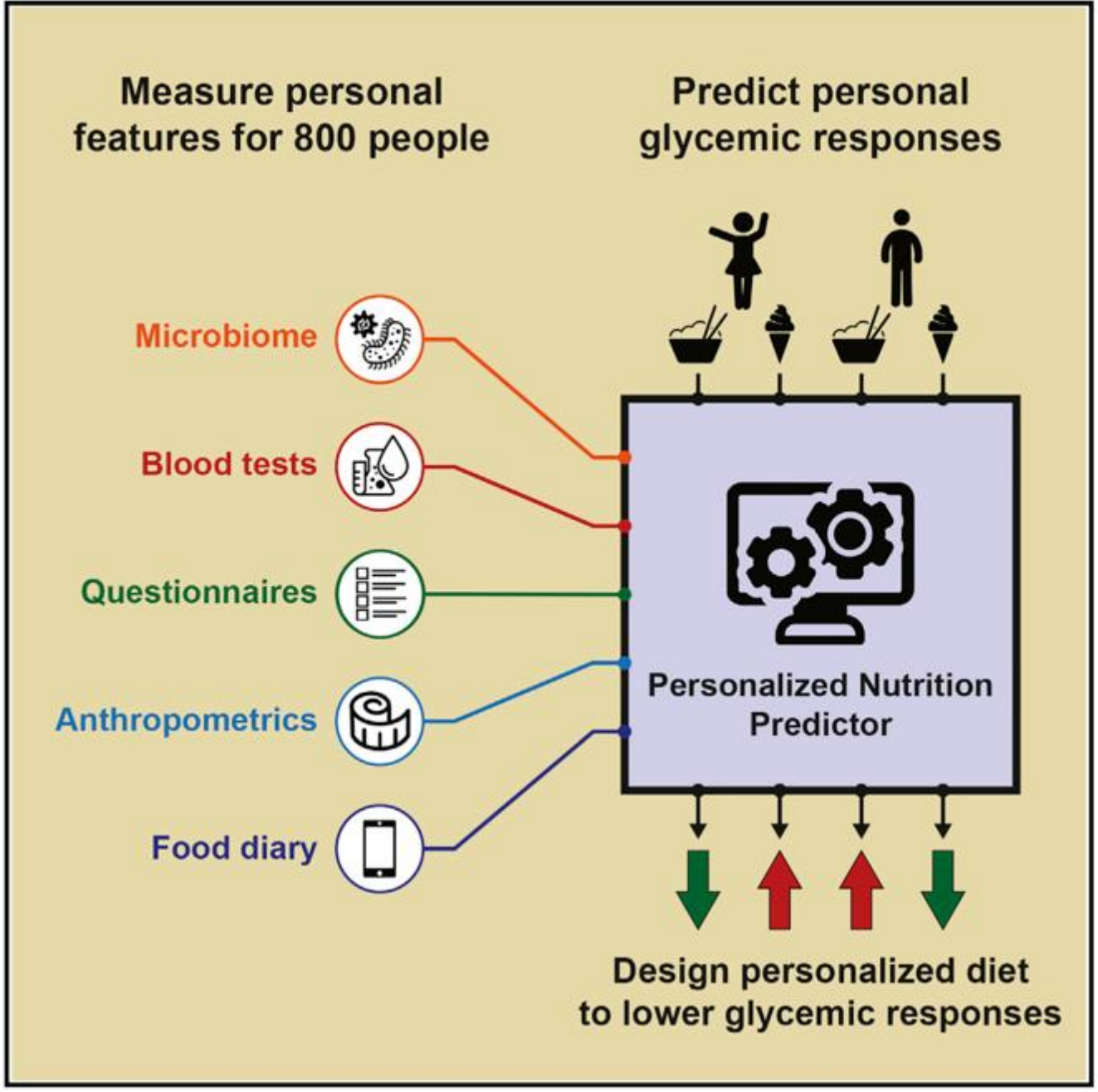
Toward the Goal…in Diabetes



Индивидуальные различия в гликемической реакции на употребление одних и тех же продуктов

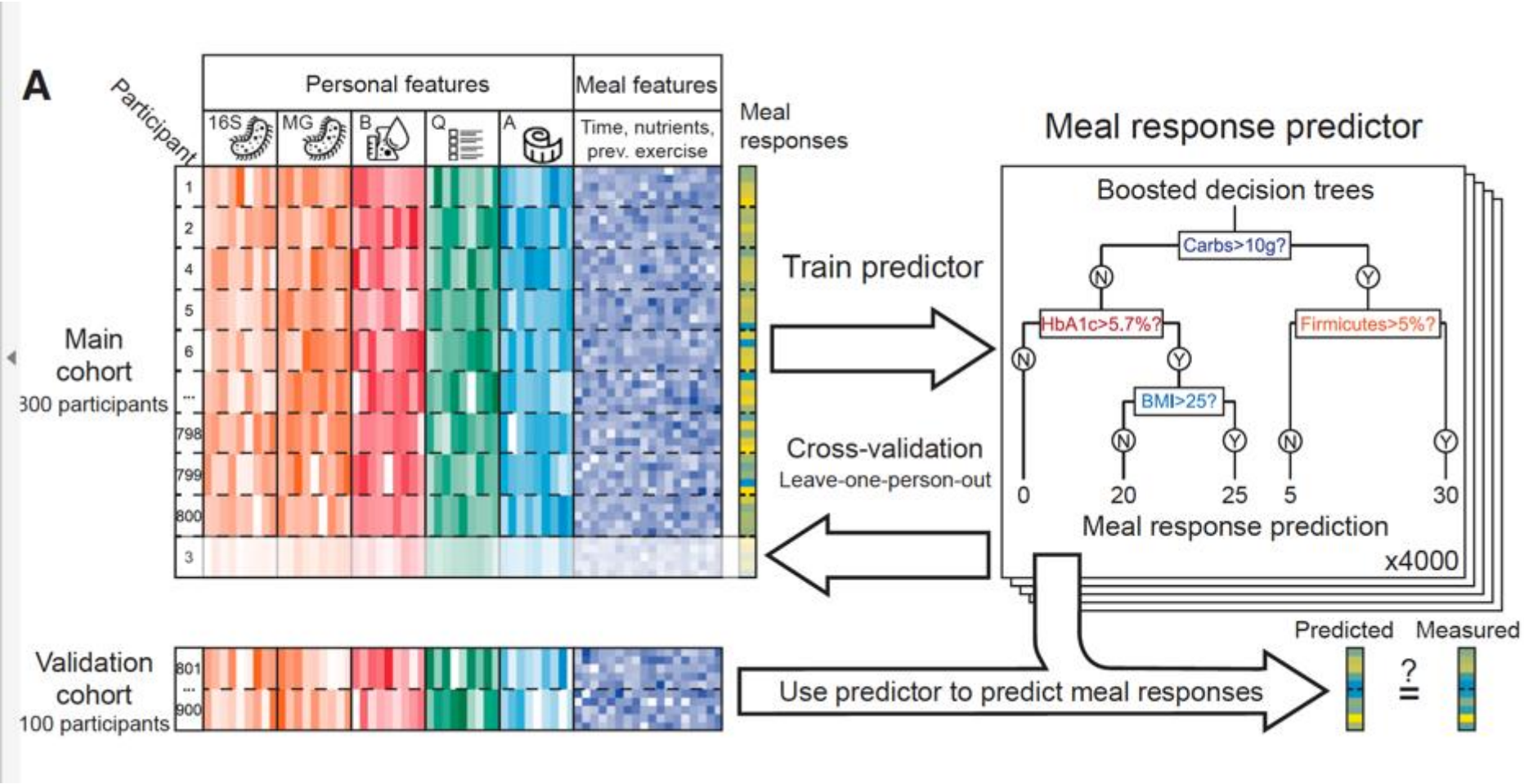


Zeevi et al., 2015, Cell 163, 1079–1094
November 19, 2015



Zeevi et al., 2015, Cell 163, 1079–1094
November 19, 2015

Алгоритм предсказания индивидуальной гликемической реакции

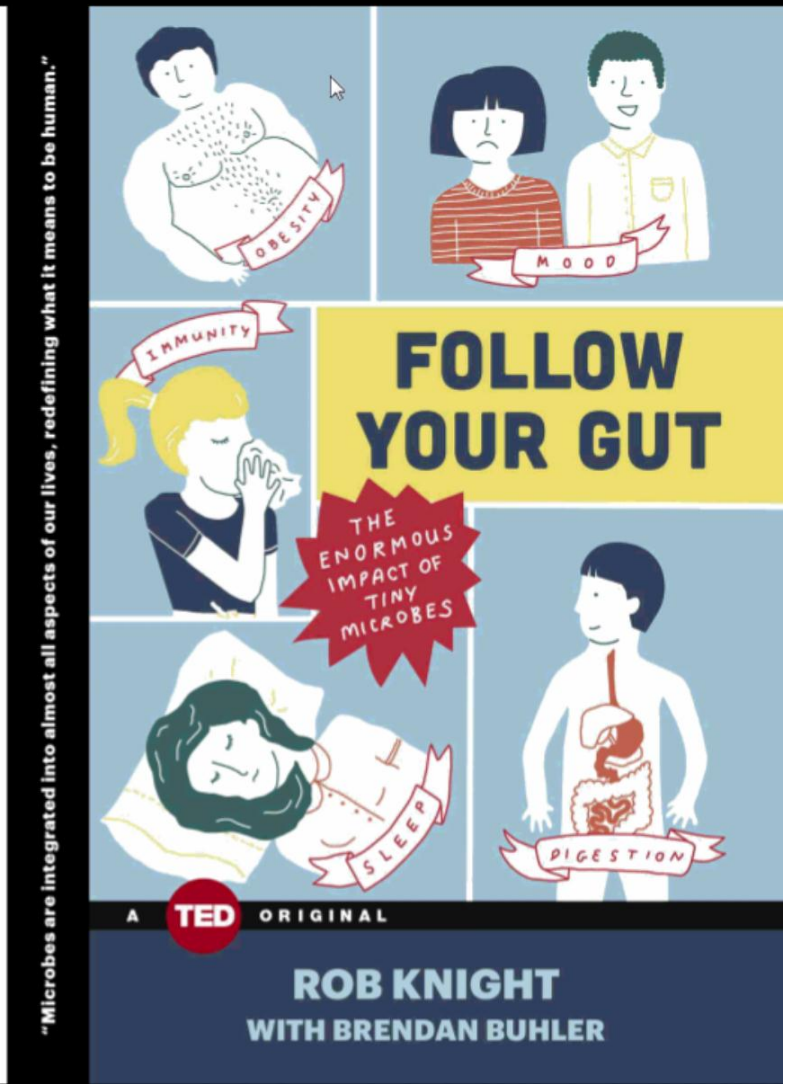


Zeevi et al., 2015, Cell 163, 1079–1094
November 19, 2015

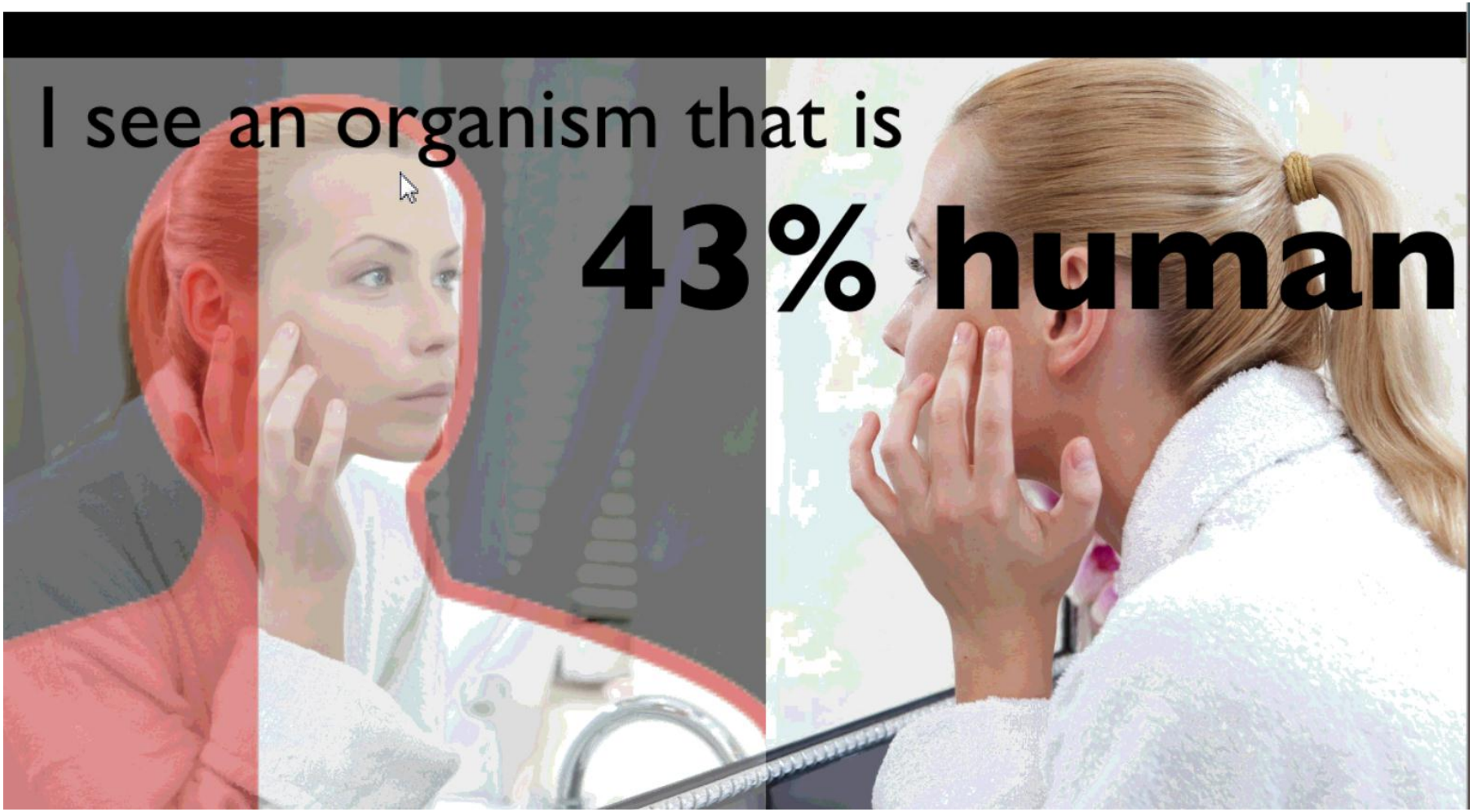
Вебинар The Scientist 31.01.2017

Precision Medicine: Learning Lessons from the Microbiome

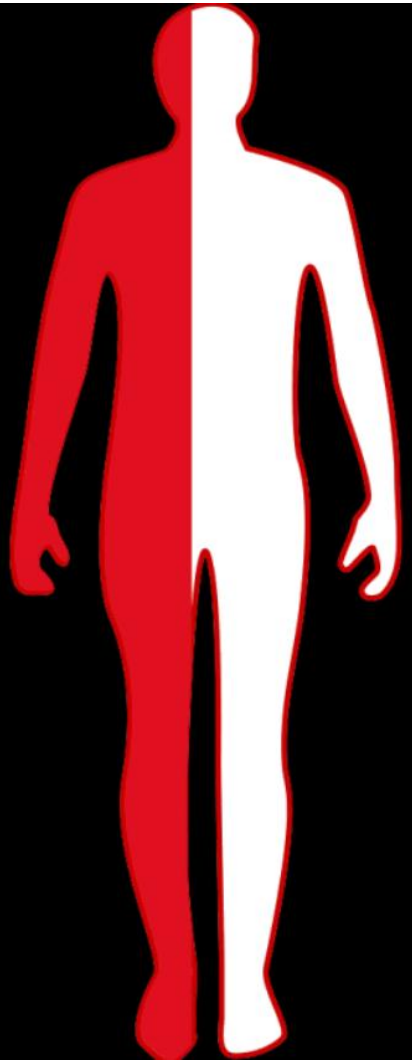
Rob Knight, Ph.D.
Center for Microbiome Innovation
University of California San Diego



What do you see
when you look in the
mirror?

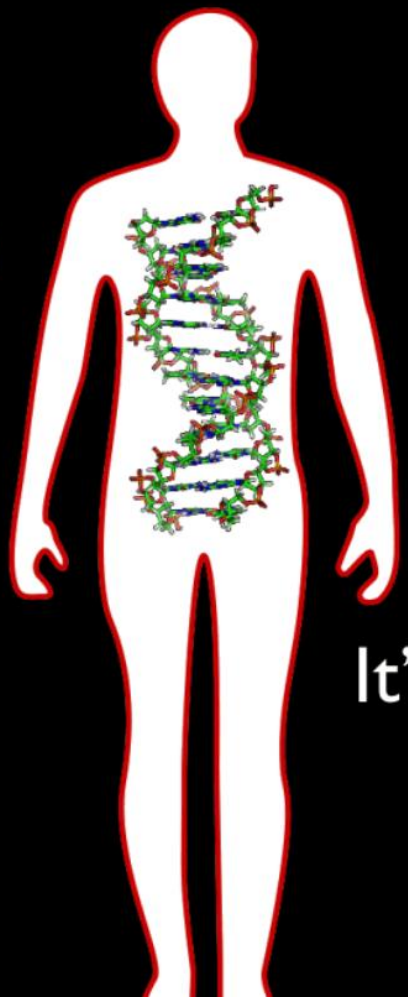

I see an organism that is
43% human

30 trillion
human cells



39 trillion
microbial cells

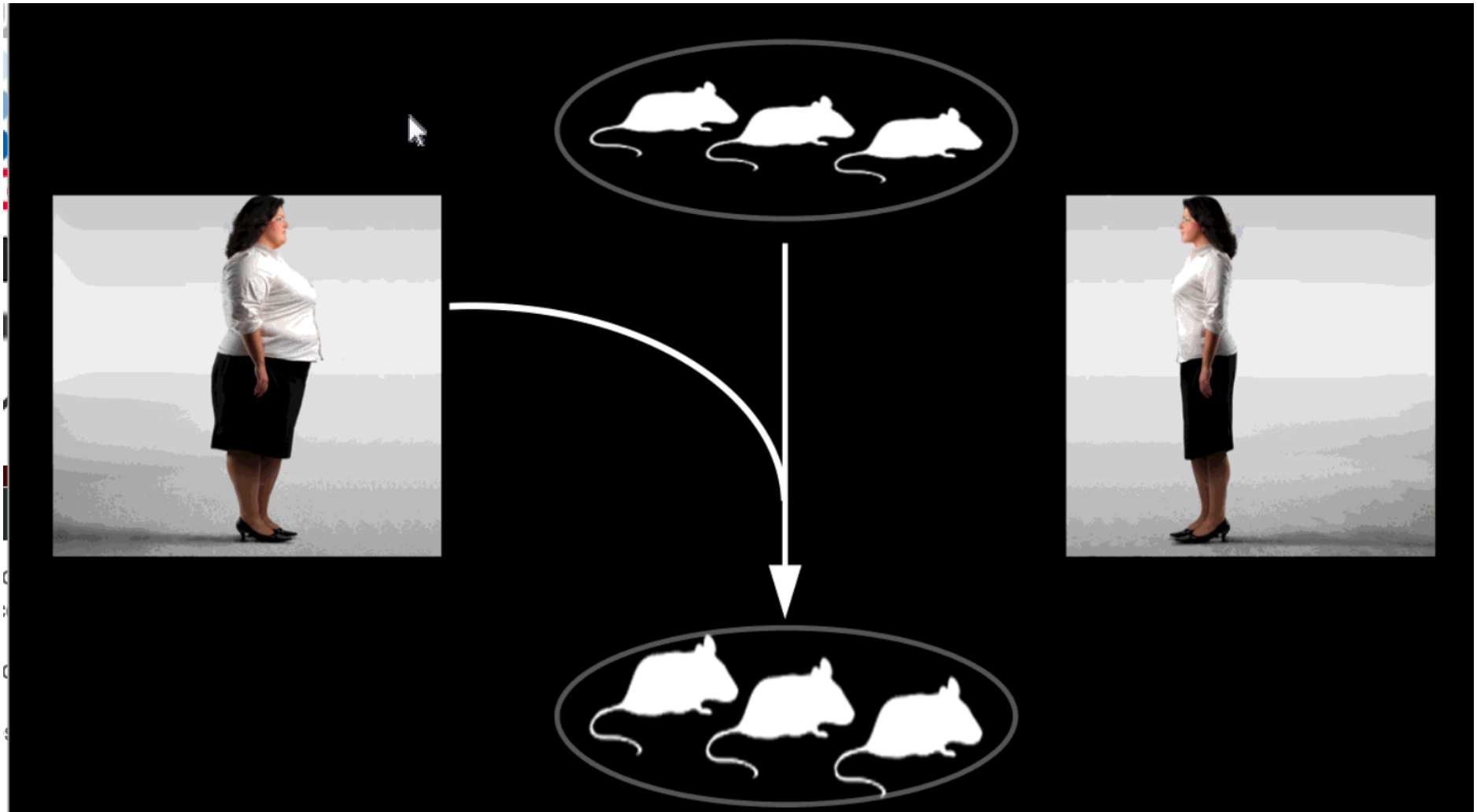
20,000
human genes

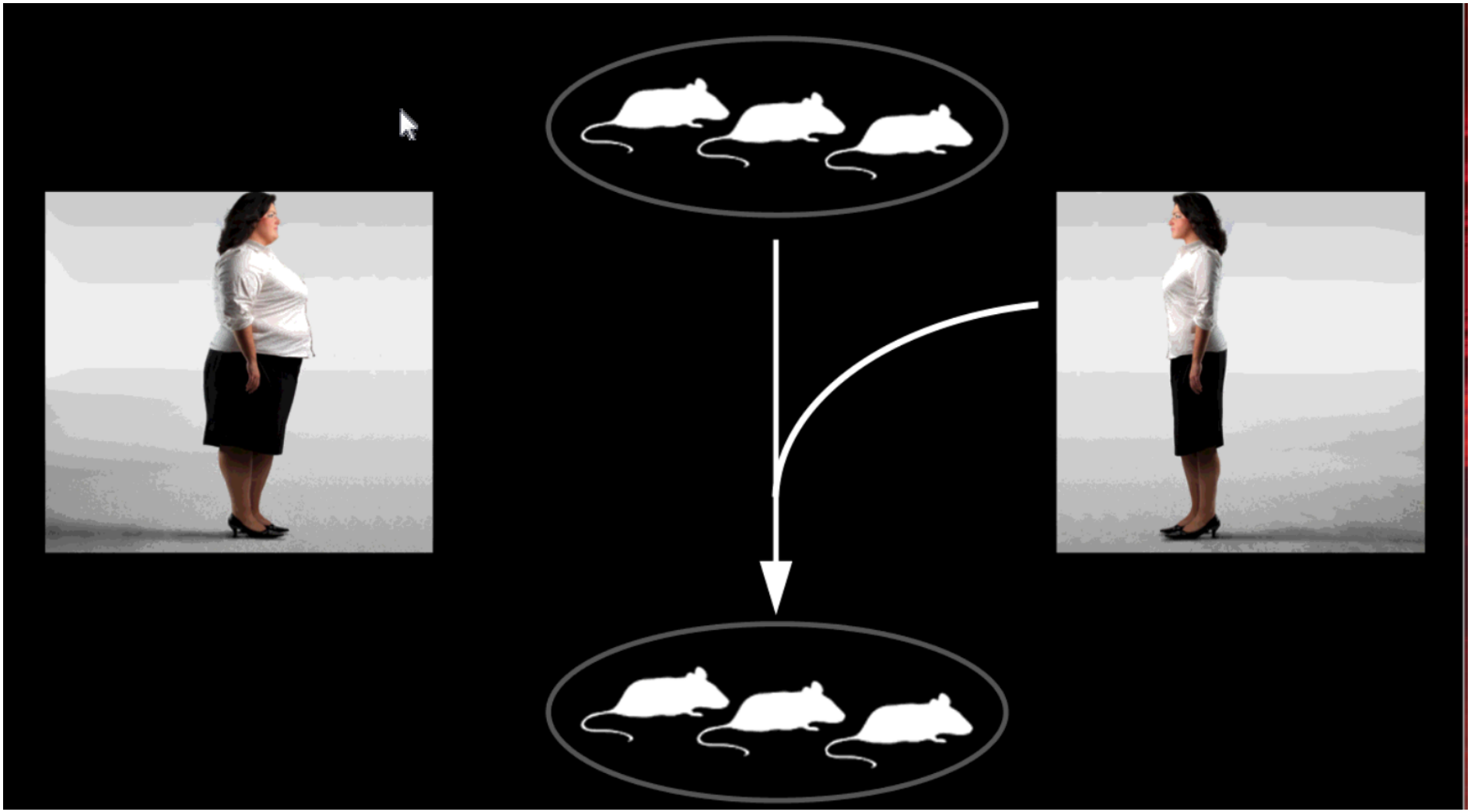


2-20 million
microbial genes

1%

It's hard to do systems biology when you ignore 99% of the system!





Classifying lean/obese:

57% accuracy from human genes

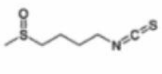
vs

90% accuracy from microbial genes

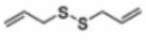
“Food is a **language** that speaks to our **genes”**

— Jeff Bland

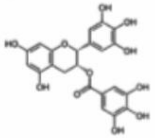
Brocolli *Sulphoraphane)*



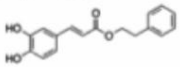
Garlic *Diallyl sulphide*



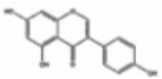
Green Tea *Epigallocatechin-3gallate*



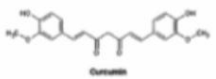
Honey *Caffeic acid phenethyl ester*



Soybeans *Genistein*

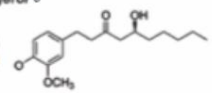


Tumeric *Curcumin*

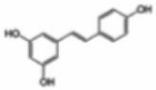


Cabbage *SIndole-3carbinol*

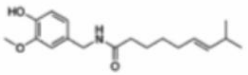
Ginger *Gingerol*



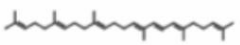
Grapes *Resveratrol*



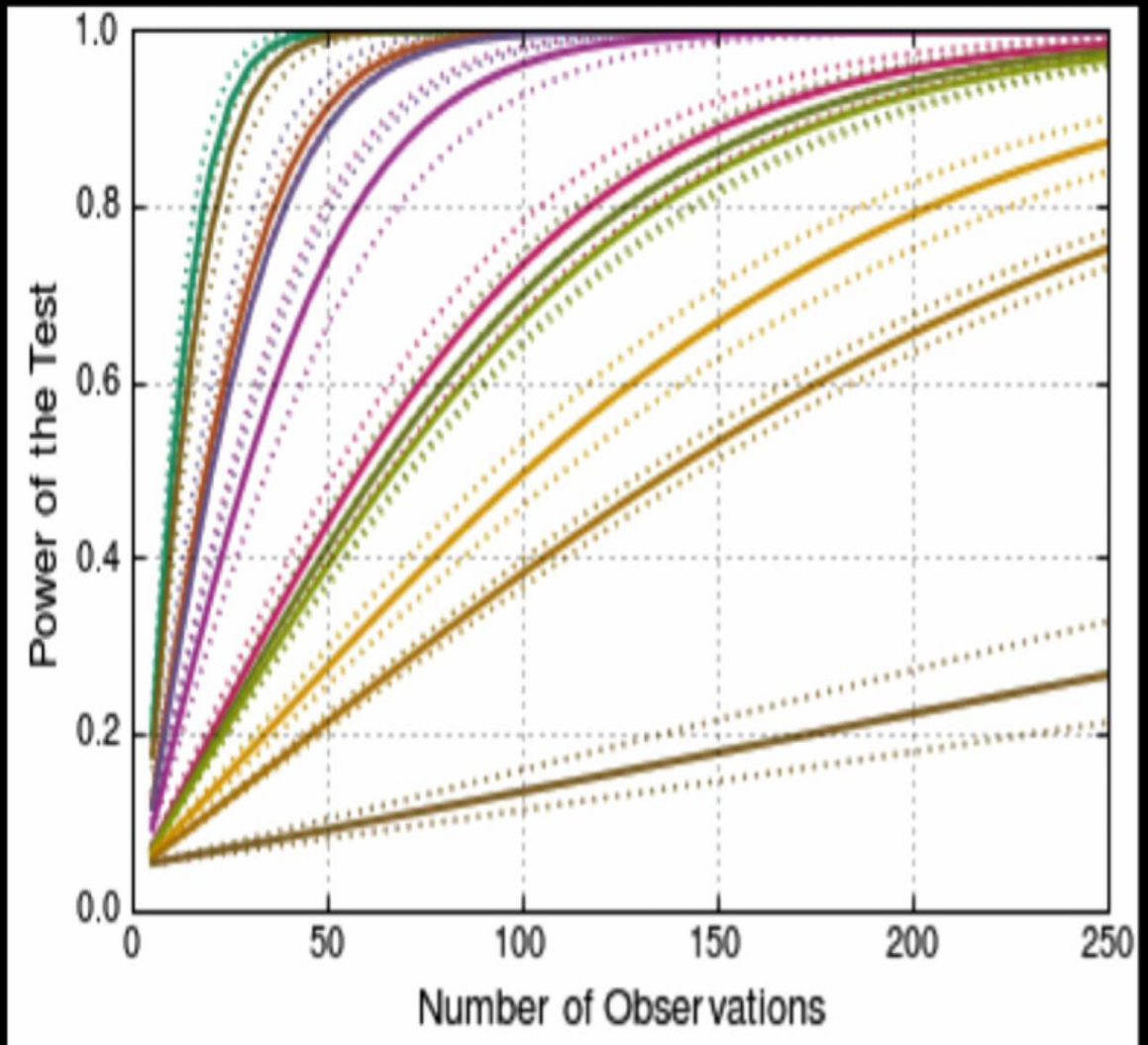
Chilli peppers *Capsaicin*



Tomatoes *Lycopene*



What do you think affects your gut microbiome?



- Types Of Plants
- Age
- IBD
- Collection Season
- Antibiotic Use
- Sex
- Sleep Duration
- BMI
- Types Of Plants, 6-10 Vs 30+
- Alcohol Consumption
- Exercise Frequency

Персонифицированный подход к питанию

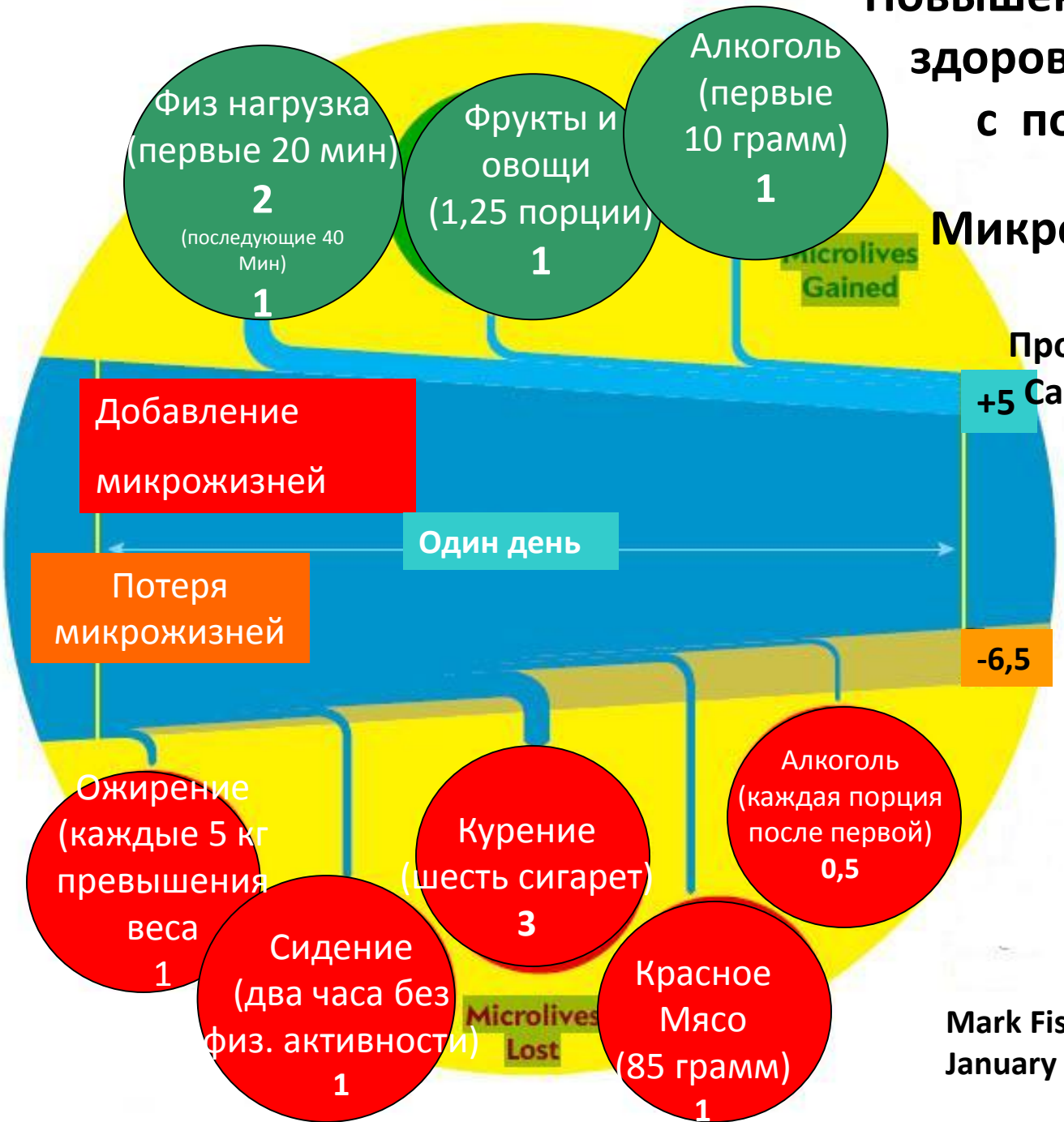
Healthy diet

- A healthy diet throughout the life-course helps prevent malnutrition in all its forms as well as a range of NCDs and conditions.
- The exact make-up of a healthy, balanced diet will vary depending on the individual needs (e.g. age, gender, lifestyle, degree of physical activity).
- For adults a healthy diet contains fruits, vegetables, legumes, nuts and whole grains and should be limited in free sugars, salt, total fat, saturated fats and free of industrial trans-fats.

http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs394/en/

Повышение приверженности здоровому образу жизни с помощью теории

Микрожизней = 30 мин



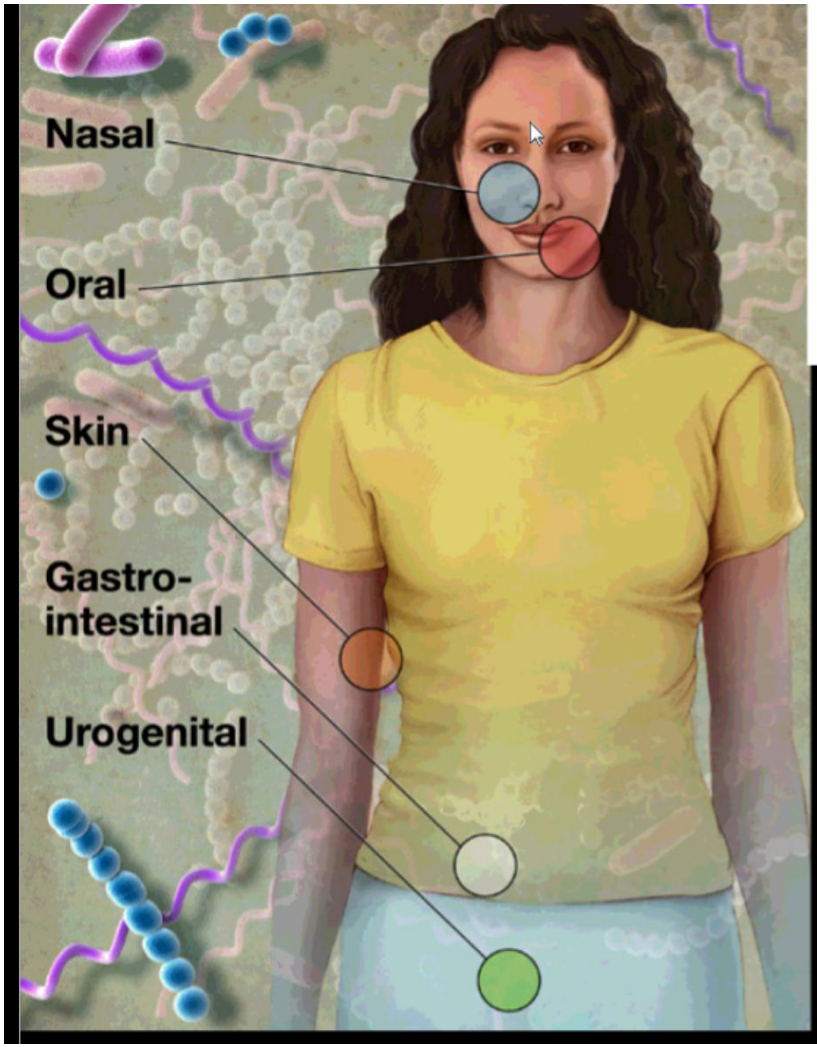
Проф. David Spiegelhalter, Cambridge University

Mark Fischetti, Scientific American, January 2013, vol. 308, 1, p. 76

Что происходит в мире?

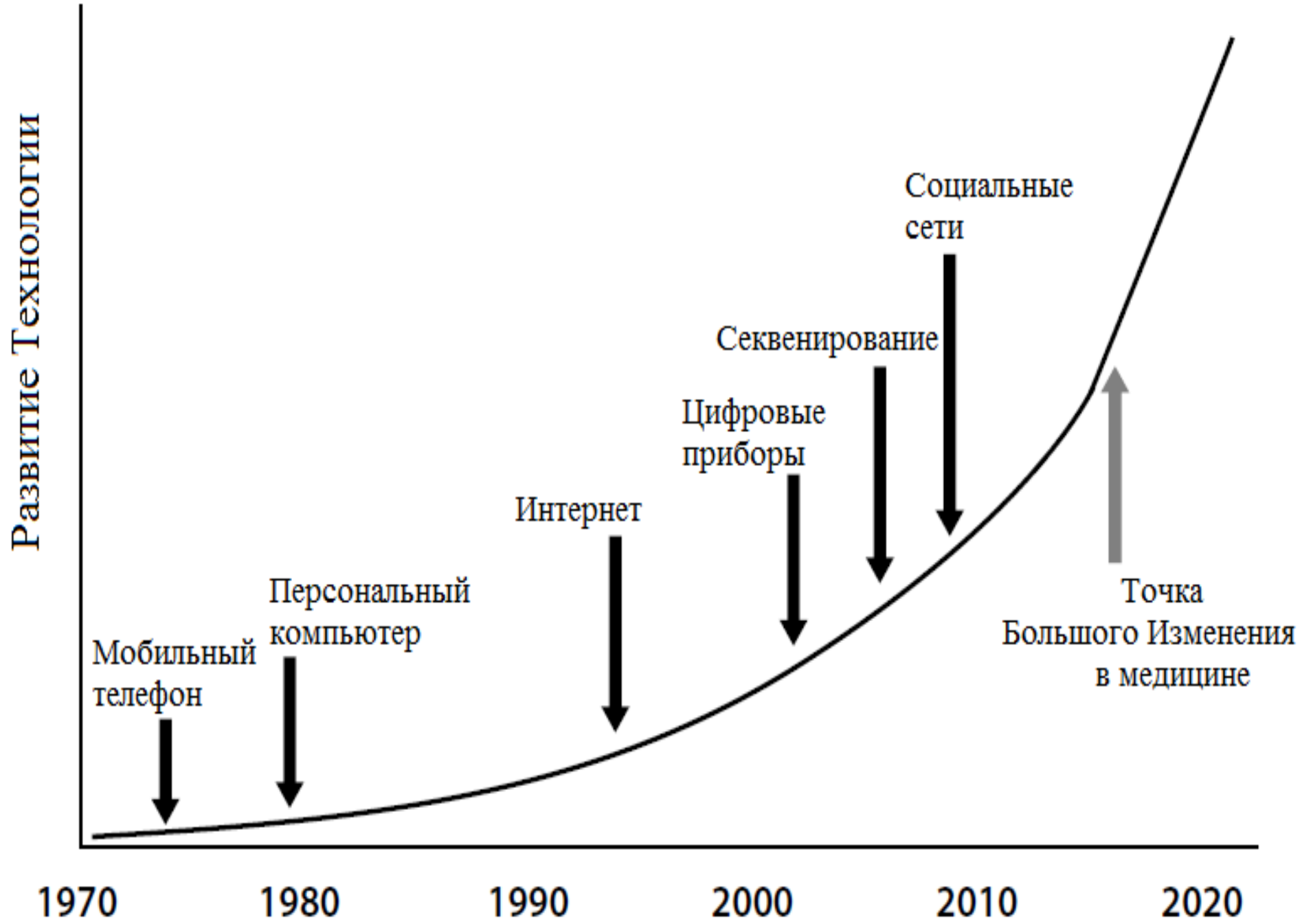
- Евро Комиссия недавно обьявила конкурс проектов в области персонализированной медицины с обьемом финансирования 659 млн Евро. С 2007 года в Европе было уже потрачено более 1 млрд Евро на ПМ.
- Президент Обама в 2015 году обьявил об инициативе в области персонализированной медицины с выделением 215 млн долларов

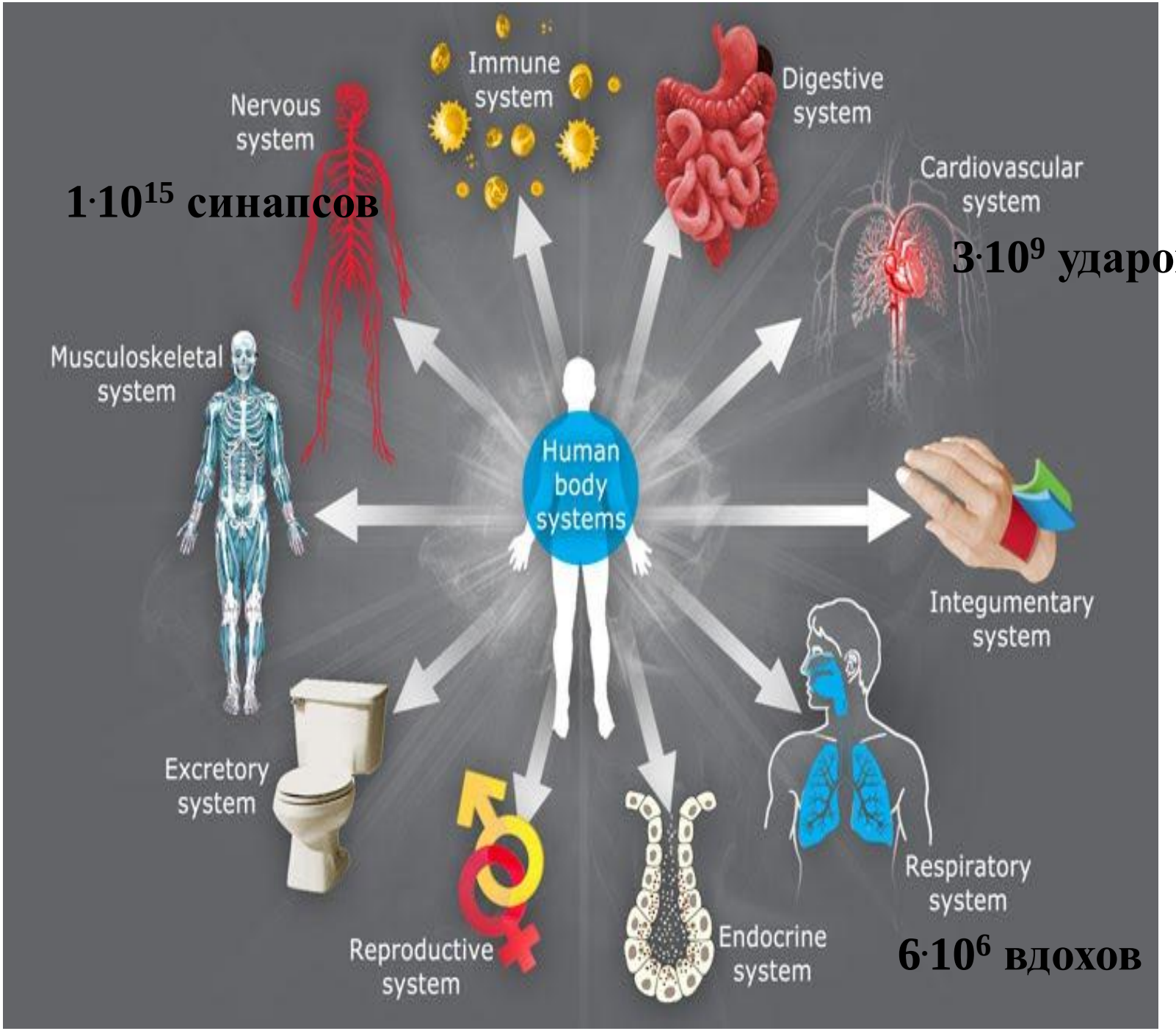
De Grandis and Halgunset BMC Medical Ethics (2016) 17:43



NIH HUMAN MICROBIOME PROJECT

$173M
up to 18 sites
250 people
up to 3 timepoints
4.5 trillion bases
Shotgun + 16S


Развитие Технологии
Мобильный телефон
Персональный компьютер
Интернет
Цифровые приборы
Секвенирование
Социальные сети
Точка Большого Изменения в медицине
1970
1980
1990
2000
2010
2020



$1 \cdot 10^{15}$ синапсов

$3 \cdot 10^{9}$ ударов

$6 \cdot 10^{6}$ вдохов

Размер типичных файлов, которые были определены Федеральной Комиссией по связи

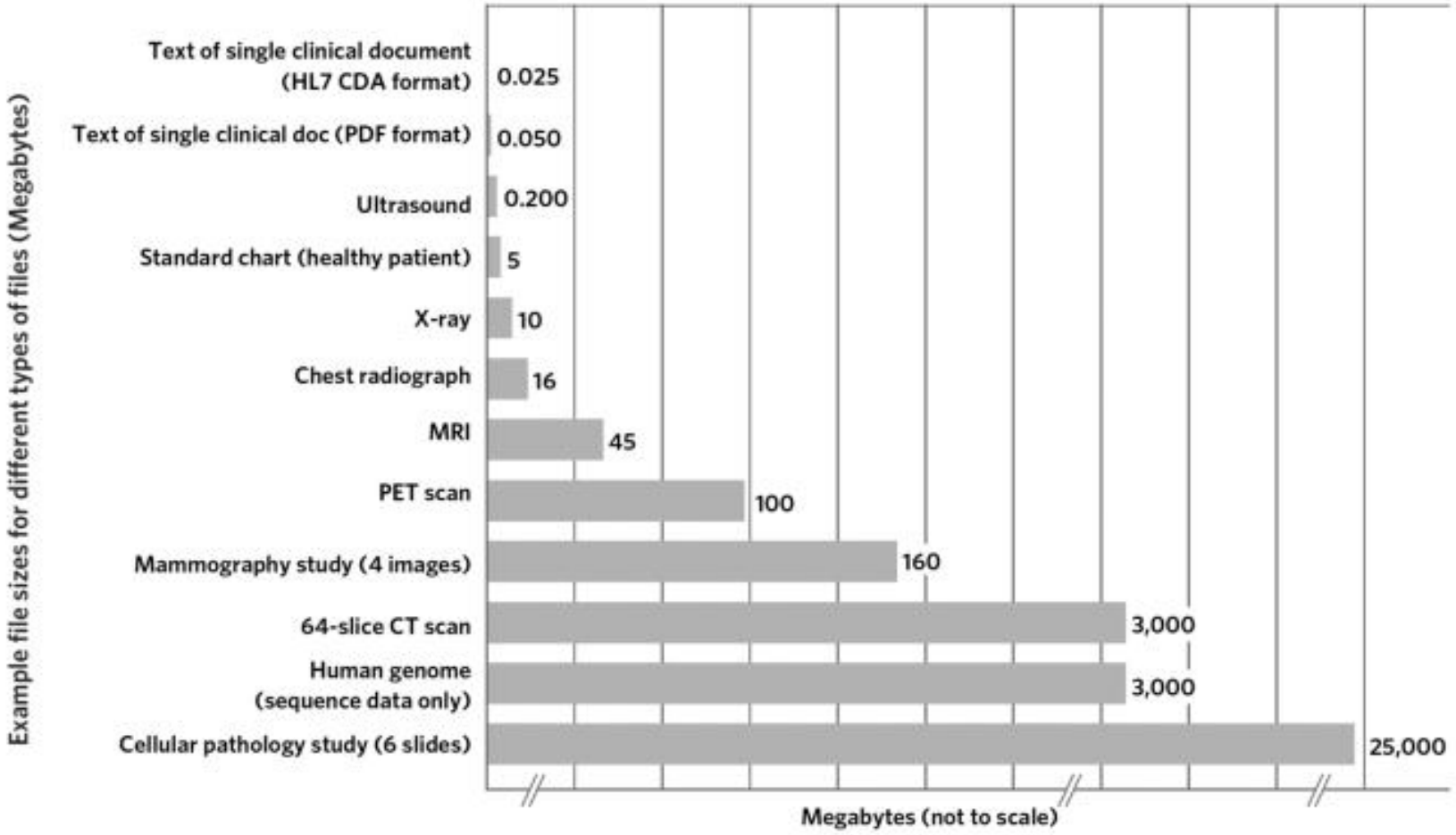
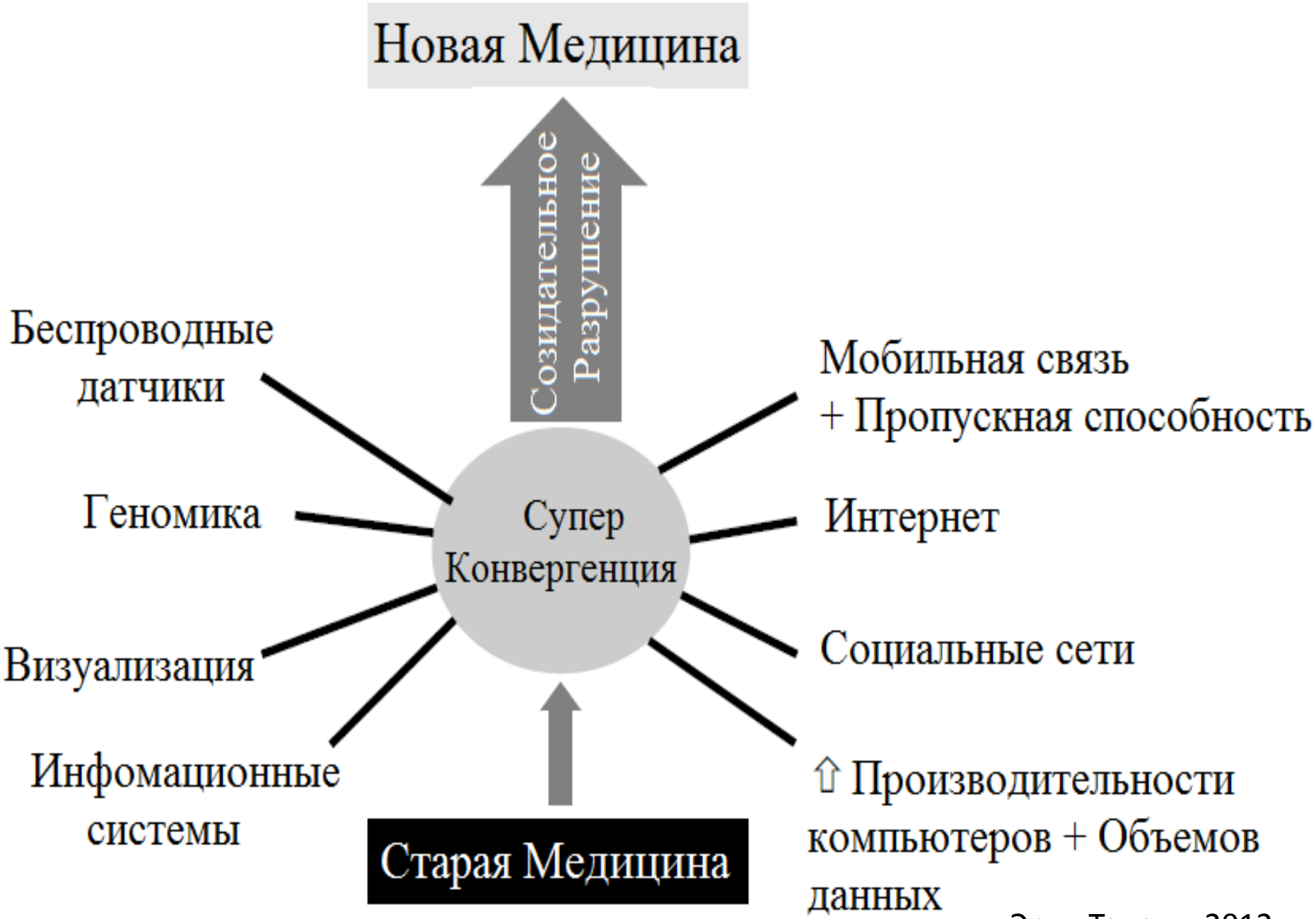


FIGURE 7.1: The size of various files and pieces of data that would be a part of any electronic and personal health record of the future.



Эрик Тополь, 2012

Мультидисциплинарность персонифицированной медицины

- Медик-
- Молекулярный биолог-
- Биоинформатик-
- Био-мед инженер-
- Программист

Новое поколение готово к персонифицированной медицине. Готовы ли мы?