Сириус

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Санкт-Петербургский государственный университет

ВИР

Год науки и технологий

Сириус
федеральная территория

# Всероссийский съезд учителей биологии:

## развитие талантов каждого школьника в рамках научно-технологических приоритетов РФ

**3—6 декабря 2021**

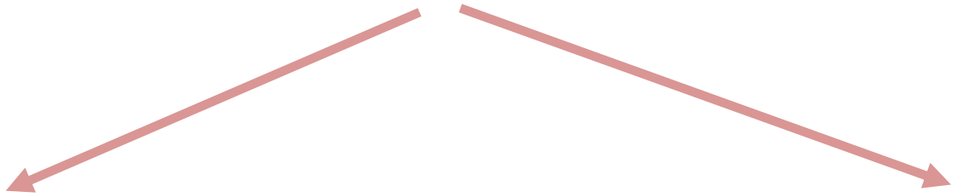
# ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ СОВРЕМЕННОЙ ГЕНЕТИКИ В ШКОЛЕ И ВУЗЕ

**Тиходеев Олег Николаевич**
tikhodeyev@mail.ru

Санкт-Петербургский государственный университет

Академические классы 232 школы Санкт-Петербург

# ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ СОВРЕМЕННОЙ ГЕНЕТИКИ В ШКОЛЕ



ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ

СУЩНОСТНЫЕ

# ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ СОВРЕМЕННОЙ ГЕНЕТИКИ В ШКОЛЕ

## 1. Концентрическая система обучения

**«Хотели как лучше, но получилось как всегда»:**

- Исходная идея давно утратила смысл
- Реализация не оправдала себя ни по одной дисциплине
- В 9 классе все скомкано, а потому непонятно
- В 10 и 11 классах «Так мы все это уже проходили...»

**Главный итог:**
**3 года обучения в старших классах – насмарку**

# ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ СОВРЕМЕННОЙ ГЕНЕТИКИ В ШКОЛЕ

## 1. Концентрическая система обучения

### Особенно губительна для преподавания генетики

- В 9 классе еще нет органической химии, без которой преподавание генетики обычно превращается в фарс
- В 10 и 11 классах «Так мы все это уже проходили...»

**В резолюции I съезда учителей биологии значилось настоятельное требование вернуться к линейной схеме обучения**

# ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ СОВРЕМЕННОЙ ГЕНЕТИКИ В ШКОЛЕ

## 2. Расчасовка занятий по ФГОС

**На биологию выделен всего 1 час в неделю, а в случае «Естествознания» – ещё меньше**

- Для освоения генетики необходима прочная база по цитологии, молекулярной биологии, типам размножения, разнообразию жизненных циклов и т.п.
- Заложить эту базу при нынешней расчасовке нереально
- Поэтому для решения поставленных задач необходимо кардинальное увеличение часов, выделяемых ФГОС на биологию
- Совершенно недопустимо увеличивать часы, выделяемые на генетику, за счет сокращения часов на другие биологические дисциплины

**Плачевная ситуация с биологией в школьной программе – результат попытки «гуманизировать» российскую систему образования**

# ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ СОВРЕМЕННОЙ ГЕНЕТИКИ В ШКОЛЕ

## 3. «Гуманизация» российской системы образования

**Проведена в 90-е годы в русле отказа от всего, что наработано в СССР**

- В СССР школьная программа была главным образом ориентирована на естественные и технические дисциплины
- На фоне пост-перестроечной либеральной эйфории школьная программа была резко сдвинута в сторону гуманитарных и общественных дисциплин
- В итоге – гигантское перепроизводство управленцев, экономистов и юристов
- Сейчас начинается горькое осознание глубины допущенных ошибок
- Одна из важнейших – отнесение образования к сфере услуг

**Образование – это ГОСУДАРСТВЕННО ЗНАЧИМАЯ МИССИЯ, за выполнение которой должны нести ответственность:**

чиновники
преподаватели
обучающиеся
родители обучающихся

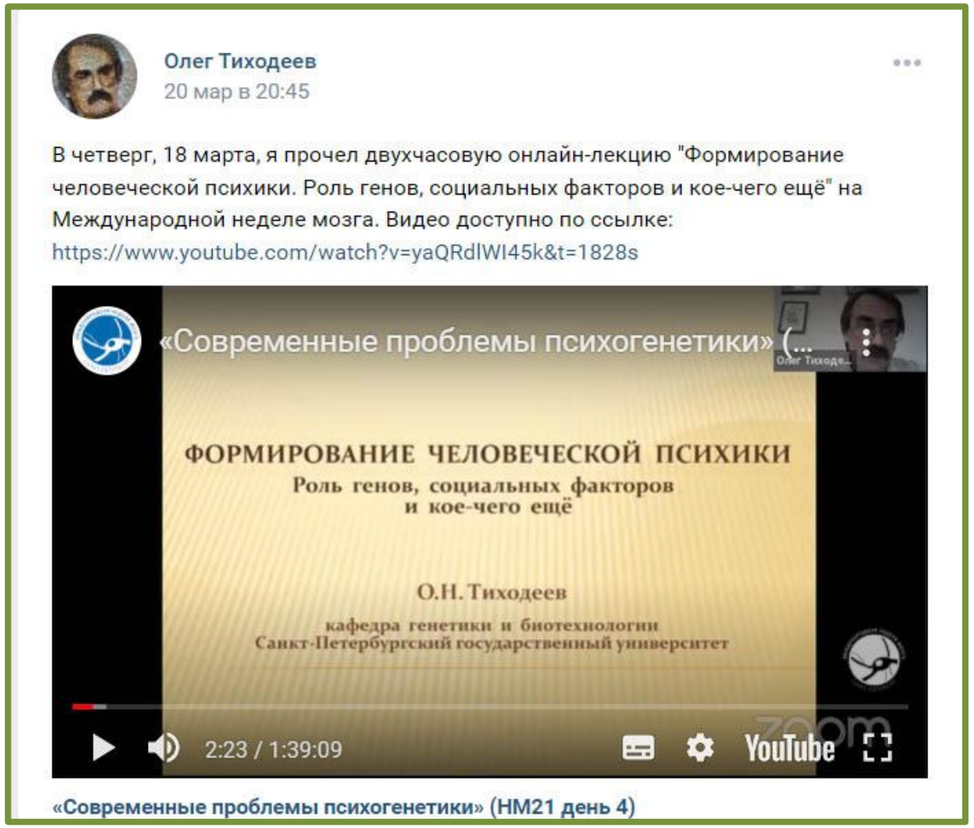
# ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ СОВРЕМЕННОЙ ГЕНЕТИКИ В ШКОЛЕ

**Поскольку 2023 год объявлен в России *годом преподавателя*, мы ждем от соответствующих министерств КОРЕННОГО ИЗМЕНЕНИЯ ЗАКОНА ОБ ОБРАЗОВАНИИ**

**Новый закон должен освободить преподавателей от:**
безумной формалистики, отчетности и ограничений,
агрессии проблемных родителей,
невозможности отчислить ленивых и бездарных

# ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ СОВРЕМЕННОЙ ГЕНЕТИКИ В ШКОЛЕ

## Существуют ли проблемные, ленивые, бездарные и т.п.?



# СУЩНОСТНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ СОВРЕМЕННОЙ ГЕНЕТИКИ В ШКОЛЕ

## 1. Учебники

- Министерство просвещения считает, что в школьные учебники можно включать только тот материал, который «устоялся»
- Критерий «устоявшегося» материала: хотя бы 50 лет
- В результате нынешняя школьная программа биологии отражает ситуацию начала 70-х годов

**С начала 80-х годов**
**в генетике произошли 5 глобальных революций**

# СУЩНОСТНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ СОВРЕМЕННОЙ ГЕНЕТИКИ В ШКОЛЕ

## 2. Подготовка учителей

- Педагогические вузы, как правило, не имеют возможности готовить учителей, знакомых с современной генетикой
- Необходима специальная система переподготовки не только учителей, но и преподавателей педагогических вузов
- На данный момент осуществлять такую переподготовку способны лишь несколько ведущих вузов страны
- Наличие такой переподготовки должно освобождать учителей от необходимости проходить обычное «повышение квалификации»

# СУЩНОСТНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ СОВРЕМЕННОЙ ГЕНЕТИКИ

## 3. Наполнение учебной программы

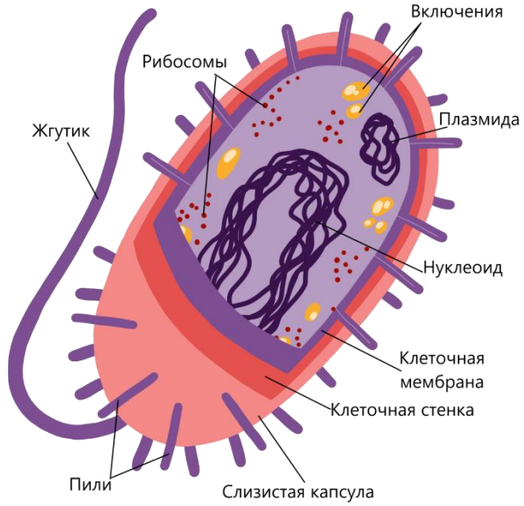
**С начала 80-х годов в генетике произошли 5 глобальных революций**

**Многие канонические представления требуют фундаментального пересмотра**

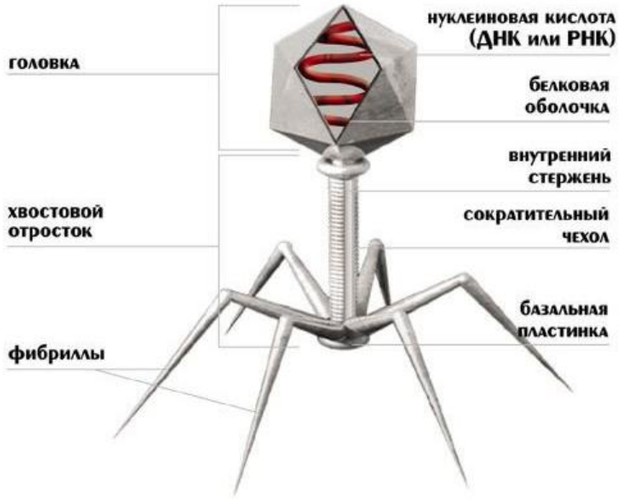
# СУЩНОСТНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ СОВРЕМЕННОЙ ГЕНЕТИКИ

## 3. Наполнение учебной программы

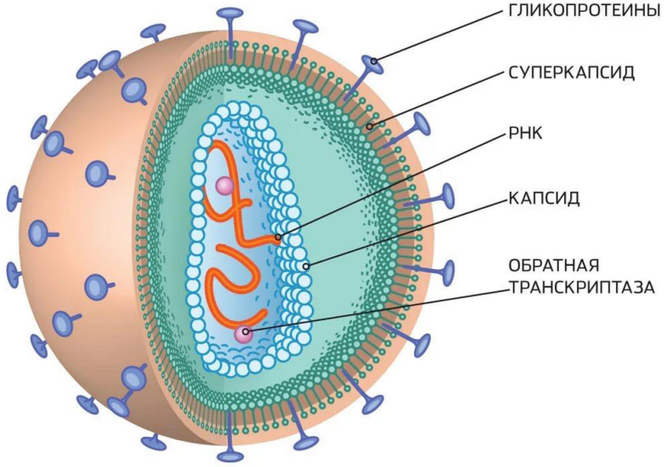
### Явления, не вписывающиеся в хромосомную теорию наследственности:



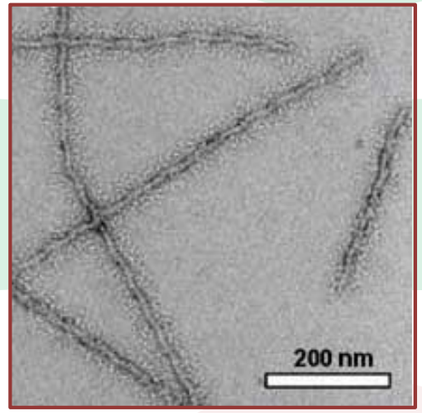

наследственность у прокариот




наследственность у вирусов




наследственность у ретровирусов




белковая наследственность

(частный случай эпигенетической)

# Разнообразие механизмов эпигенетического наследования

| Механизм эпигенетического наследования | Пример |
|---|---|
| Метилирование/деметилирование ДНК | Эпиаллель *BAL* у арабидопсиса |
| Модификация гистонов | Вернализация у арабидопсиса |
| Самовоспроизводимая регуляция транскрипционными факторами | Альтернативные состояния эпигенов у *E. coli* |
| Пост-транскрипционный сайленсинг с помощью РНК-интерференции | Наследуемые эффекты голодания у *Caenorhabditis elegans* |
| Стабильное подавление пластидной трансляции | Матерински наследуемые фенокопии *albino* у табака |
| Самовоспроизводимое фосфорилирование белка | Прион *C* у *Podospora anserina* |
| Самовоспроизводимое изменение первичной структуры белка | Прион [*β*+] у *Saccharomyces cerevisiae* |
| Переключение с нормальной конформации белка на амилоидную | Прион [*PSI*+] у *Saccharomyces cerevisiae* |
| Самовоспроизводимое изменение четвертичной структуры белка | Прион [*GAR*+] у *Saccharomyces cerevisiae* |
| Воспроизводимые различия в структуре кортекса | Кортикальное наследование у инфузорий |

**Tikhodeyev O.N. (2018)**
**The mechanisms of epigenetic inheritance: How diverse are they?**
***Biological Reviews* 93: 1987-2005.**

# СУЩНОСТНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ СОВРЕМЕННОЙ ГЕНЕТИКИ

## 3. Наполнение учебной программы

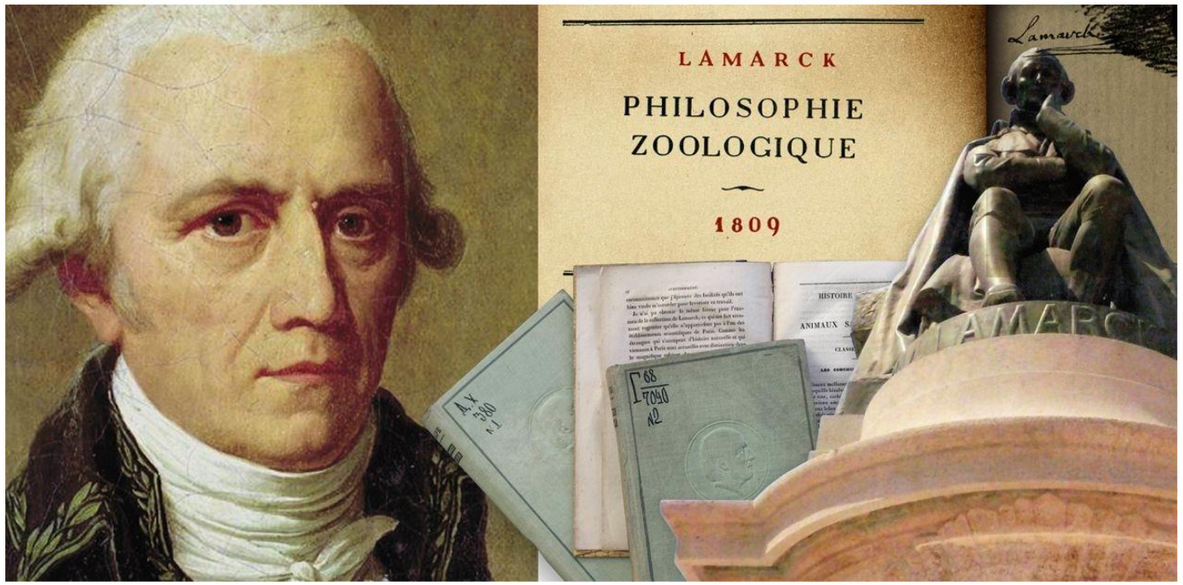
**Фенотип обусловлен не двумя параметрами (генотипом и средой), а четырьмя:**

Детерминирующие воздействия внешней среды
Закономерности онтогенеза
Регуляция действия генов и их продуктов
ГЕНОТИП
Изменения первичной структуры или количества ДНК
Экспрессия генов
Подготовка генных продуктов к функционированию
Непосредственное функционирование генных продуктов
ФЕНОТИП
Действие генов и их продуктов
неполная пенетрантность, варьирующая экспрессивность, флуктуирующая асимметрия, моноаллельная экспрессия генов, индивидуальная среда в психогенетике
Молекулярная стохастика

# СУЩНОСТНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ СОВРЕМЕННОЙ ГЕНЕТИКИ

## 3. Наполнение учебной программы

### Приобретенные признаки способны наследоваться:




Science of the Total Environment 710 (2020) 135521

Contents lists available at ScienceDirect

Science of the Total Environment

journal homepage: www.elsevier.com/locate/scitotenv

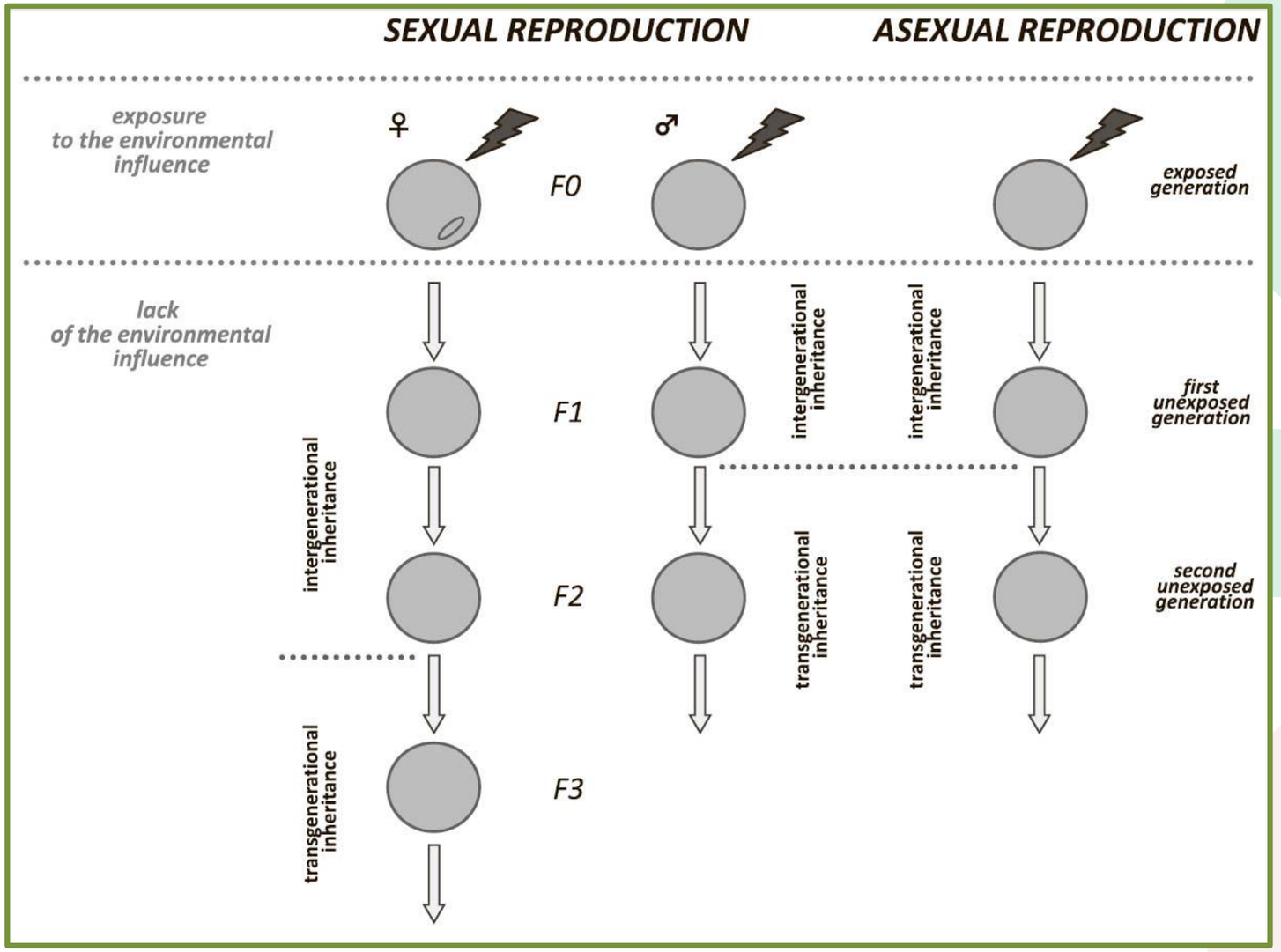
Review

Heredity determined by the environment: Lamarckian ideas in modern molecular biology

Oleg N. Tikhodeyev

*Department of Genetics & Biotechnology, Saint-Petersburg State University, University emb. 7/9, Saint-Petersburg 199034, Russia*

**интер-генерационное**
**и**
**транс-генерационное**
**наследование**



# СУЩНОСТНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ СОВРЕМЕННОЙ ГЕНЕТИКИ

## 3. Наполнение учебной программы

**Все канонические концепции в области генетики были созданы в середине прошлого века**

**Пришло время строить новые, современные**

**Это очень сложная задача, требующая больших усилий и широкого кругозора**

**Формы наследования крайне разнообразны и зависят от многих факторов, в том числе – от особенностей жизненных циклов, внешних условий и т.п.**

# СУЩНОСТНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ СОВРЕМЕННОЙ ГЕНЕТИКИ

**Российская наука живет в основном за счет грантов**

**Нынешняя система научных грантов, к сожалению, приводит к мелкотемью**

**ОСТРО НЕОБХОДИМЫ:**

**создание специальной программы научных грантов, поддерживающих разработку новых генетических концепций**

**проведение научных конференций, съездов, конгрессов, направленных на разработку новых генетических концепций**

# ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ СОВРЕМЕННОЙ ГЕНЕТИКИ В ШКОЛЕ И ВУЗЕ

## Эти проблемы ОЧЕНЬ серьезны

## Но кто, если не мы?

## СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!