



# Прорывные технологии в МГУ на примере проекта «Ионы Скулачева»

## Иннокентий Скулачев

*НИИ Митоинженерии МГУ*



МГУ им. М.В.Ломоносова



# Наша классификация технологий



- Рутинные – Стандартные производственные технологии

Люди производства  
(Ростех)

- Эволюционные – Инновации для повышения конкуренции в бизнесе

Люди бизнеса  
(Институты развития,  
Рынок)

- Революционные - Прорывные технологии.  
Создание абсолютно нового продукта

Люди науки  
(Университет)



## Новая идея, рожденная в МГУ!

Препарат/технология против  
запрограммированной смерти  
организма – фенотоза.

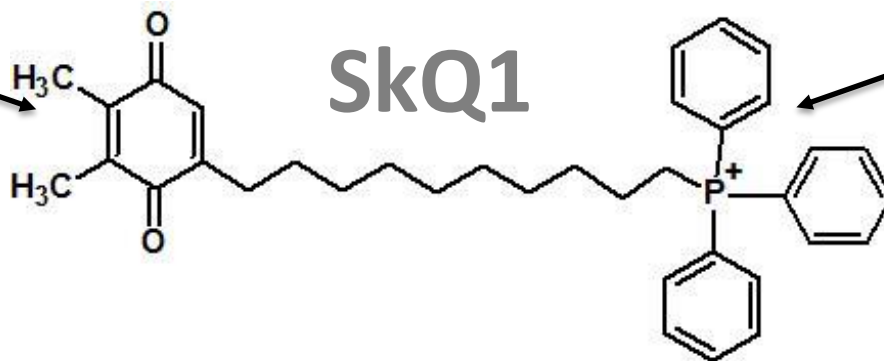
**Академик В.П. Скулачев**



## Принципиально новое вещество : МИТОХОНДРИАЛЬНЫЕ АНТИОКСИДАНТЫ **SkQ**

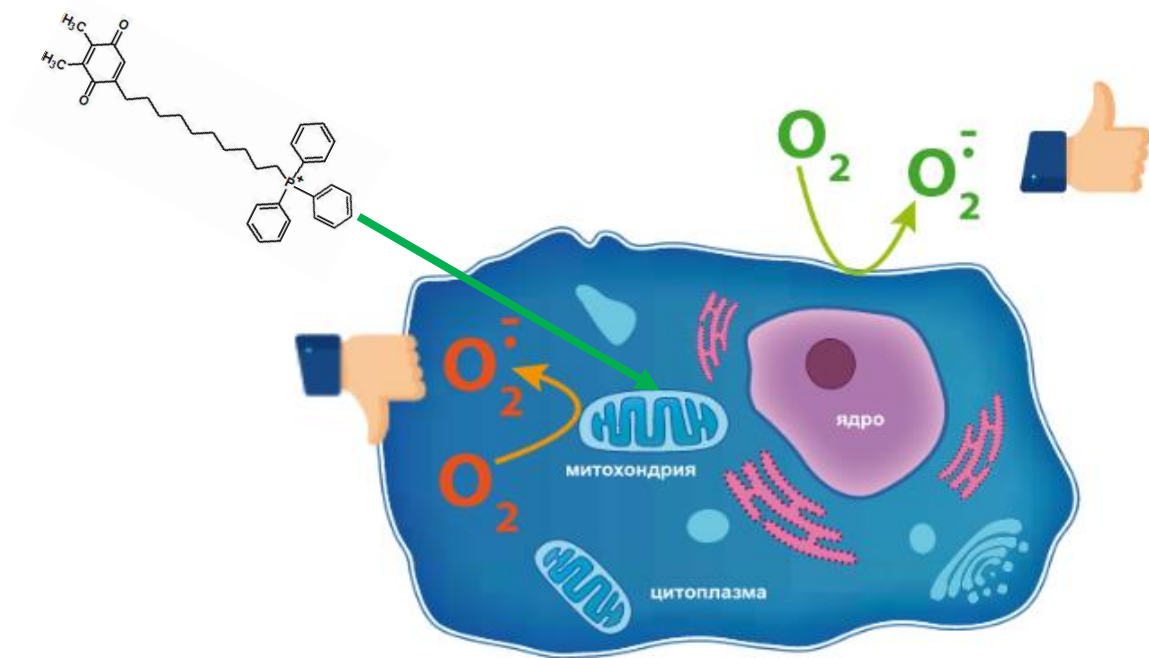
Антиоксидант  
(остаток пластохинона)

«Ион Скулачева»  
трифенилфосфоний

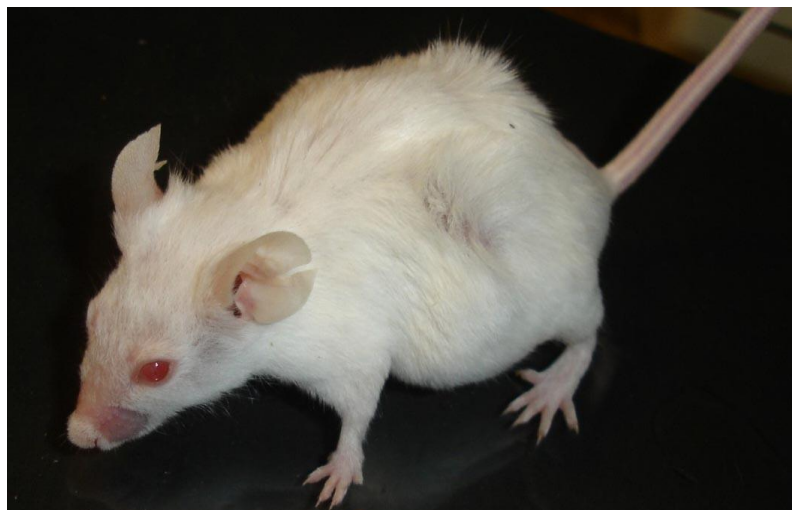




## Радикалы кислорода в живой клетке



# Старение – медленный фенотипоз



**Контрольная мышь 630 дней**

Возникновение митохондриальной  
медицины

Сайт: [skq.one](http://skq.one)



**Мышь, принимавшая SkQ  
630 дней**



# scientific reports



## OPEN Mitochondrion-targeted antioxidant SkQ1 prevents rapid animal death caused by highly diverse shocks

V. P. Skulachev<sup>1✉</sup>, M. Yu. Vyssokikh<sup>1✉</sup>, B. V. Chernyak<sup>1,2✉</sup>, O. A. Averina<sup>1,2</sup>,  
A. A. Andreev-Andrievskiy<sup>2,3</sup>, R. A. Zinovkin<sup>1,2</sup>, K. G. Lyamzaev<sup>1,2</sup>, M. V. Marey<sup>4</sup>,  
M. V. Egorov<sup>2</sup>, O. J. Frolova<sup>1,2</sup>, D. B. Zorov<sup>1</sup>, M. V. Skulachev<sup>1</sup> & V. A. Sadovnichii<sup>5</sup>

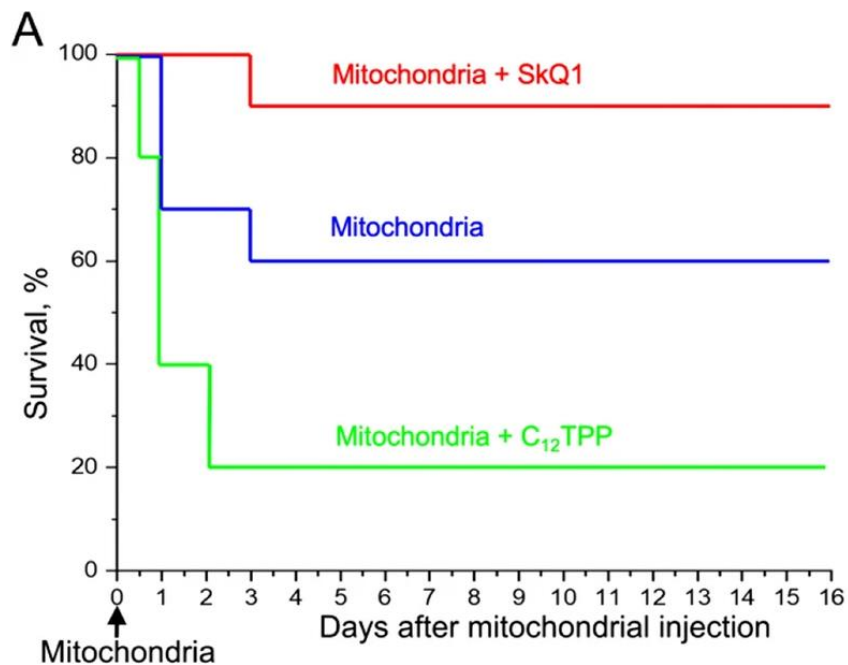
The response to stress involves the activation of pathways leading either to protection from the stress origin, eventually resulting in development of stress resistance, or activation of the rapid death of the organism. Here we hypothesize that mitochondrial reactive oxygen species (mtROS) play a key role in stress-induced programmed death of the organism, which we called “phenoptosis” in 1997. We

**15.03.2023**

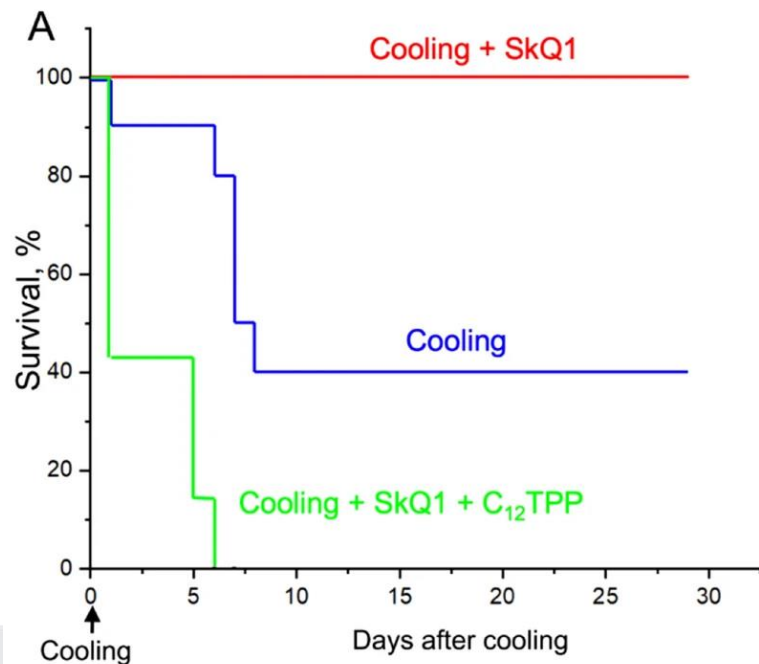


## Инъекция SkQ1 предотвращает смерть, инициированную критическим состоянием

Модель массиванной травмы



Модель экстремального переохлаждения







- Команда инноваторов – особый тип ученых и менеджеров, ориентированных на разработки.
- Более 250 научных публикаций по проекту SkQ
- Более 50 международных заявок и патентов



Contents lists available at ScienceDirect  
**Biochimica et Biophysica Acta**  
 journal homepage: [www.elsevier.com/locate/bba10](http://www.elsevier.com/locate/bba10)



### Review

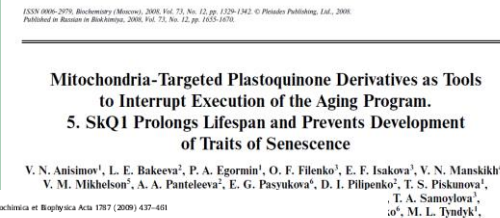
#### An attempt to prevent senescence: A mitochondrial approach

Vladimir P. Skulachev<sup>ab,\*</sup>, Vladimir N. Anisimov<sup>c</sup>, Yuri N. Antonenko<sup>a</sup>, Lora E. Bakeeva<sup>a</sup>, Boris V. Chernyakh<sup>a</sup>, Valery P. Elichev<sup>a</sup>, Oleg F. Filenkov<sup>a</sup>, Natalya I. Kalinina<sup>a</sup>, Valery I. Kapelko<sup>f</sup>, Natalya G. Kolosova<sup>g</sup>, Boris P. Kopnin<sup>h</sup>, Galina A. Korshunova<sup>a</sup>, Mikhail R. Lichinitser<sup>h</sup>, Lidia A. Obukhova<sup>i</sup>, Elena G. Pasyukova<sup>j</sup>, Oleg I. Pisarenko<sup>k</sup>, Vitaly A. Roginsky<sup>l</sup>, Enno K. Ruuge<sup>e</sup>, Ivan I. Senin<sup>a</sup>, Inna I. Severina<sup>o</sup>, Maxim V. Skulachev<sup>l</sup>, Irina M. Spivak<sup>m</sup>, Vadim N. Tashitskiy<sup>n</sup>, Vysevolod A. Tkachuk<sup>o</sup>, Mikhail Yu. Vyssokikh<sup>a</sup>, Lev S. Yaguzhinskiy<sup>a</sup>, Dmitry B. Zorov<sup>a</sup>

<sup>a</sup> A. N. Belyuzinsky Institute of Physico-Chemical Biology, Moscow State University, Vorobyevy Gory 1, 119891 Moscow, Russia  
<sup>b</sup> Faculty of Biogeriatrics and Biogerontology, Lomonosov Moscow State University, Vorobyevy Gory 1, 119991 Moscow, Russia  
<sup>c</sup> A. N. Pirogov Institute of Oncology, Pirogovskoye St, Pirovskoye, 107756, Russia  
<sup>d</sup> Institute of Eye Diseases, Russian Academy of Medical Sciences, Rasolimo Street 11, 119021, Moscow, Russia

### Improved health-span and lifespan in mtDNA mutator mice treated with the mitochondrially targeted antioxidant SkQ1

Irina G. Shabalina<sup>1</sup>, Mikhail Yu. Vyssokikh<sup>1</sup>, Natalia Gibanova<sup>1</sup>, Robert I. Csikasz<sup>1</sup>, Daniel Edgar<sup>1,4</sup>, Anne Halliden-Waldemanson<sup>1</sup>, Zinaida Rozhdestvenskaya<sup>1</sup>, Lora E. Bakeeva<sup>2,3</sup>, Valeria B. Vayz<sup>2</sup>, Antonina V. Pustovidova<sup>2</sup>, Maxim V. Skulachev<sup>1</sup>, Barbara Cannon<sup>1</sup>, Vladimir P. Skulachev<sup>1</sup>, Ian Nedergaard<sup>4</sup>



Institute, Stockholm University, SE-106 91  
 sov Moscow State University, 119992, Moscow,  
 92, Moscow, Russian Federation  
 CA 94945, USA  
[skulach@biogerontology.msu.ru](mailto:skulach@biogerontology.msu.ru)  
 ardiolpin, thermogenesis, brown adipose tissue,  
 Published: February 15, 2017

aging. We find that these mice treated from age 1 showed a delayed appearance of traits of aging. Acute treatment from age 10 resulted in ameliorated aging



# MITOTECH Действующая инфраструктура (на базе МГУ)



- GMP производство (600 кв. м)
- GLP виварий (800 кв. м.)
- Научные лаборатории (300 кв.м.)
- Финансирование – косвенно обеспечено через МГУ (привлечено около 60 млн долларов)





- Привлеченные инвестиции под авторитет и моральные гарантии МГУ – 60 млн. долларов

Источники:

частный капитал

государственные институты развития

- Рыночная выручка – 1,6 млрд. руб.

Источники:

за счет продаж на конкурентном рынке

(эволюционная технология)





- Развитие инфраструктуры - Строительство 10 тыс. кв. метров лабораторных и опытно-производственных площадей;
- Развитие прорывной идеи - Борьба с вредными биологическими программами;
- Ресурсы - Привлечение новых команд исследователей и инженеров;  
Целевая подготовка сотрудников
- Финансирование - Инвестиции под гарантии ВЭБ;  
Выручка от продажи новых продуктов.



**Делай как мы,  
делай лучше нас!**



**Проект Скулачева можно и нужно рассматривать  
как проект, пилотный для других прорывных  
проектов МГУ**