

# СТАРЕНИЕ – НЕ ПРИГОВОР



Фонд «Наука за продление жизни»

Наша главная задача



**Победить старение  
как смертельную  
болезнь**

# Зеркало не врет

Всех расстраивают  
внешние проявления  
старения:

- Морщины
- Седина
- Лысина



Но степень разрушений внутри организма  
может быть гораздо страшнее!

# Старение организма – причина большинства заболеваний

- Атеросклероз
- Рак предстательной железы
- Рак эндометрия
- Лимфома
- Дегенерация роговицы глаза
- Остеопороз  
и еще десятки заболеваний



# Зри в корень!

- Невозможно сохранить привлекательную внешность, если не применять технологий, замедляющих старение.



- Невозможно вылечить возрастные заболевания, если не устранить их причину – старение организма.

# С ЭТИМ НЕЛЬЗЯ МИРИТЬСЯ

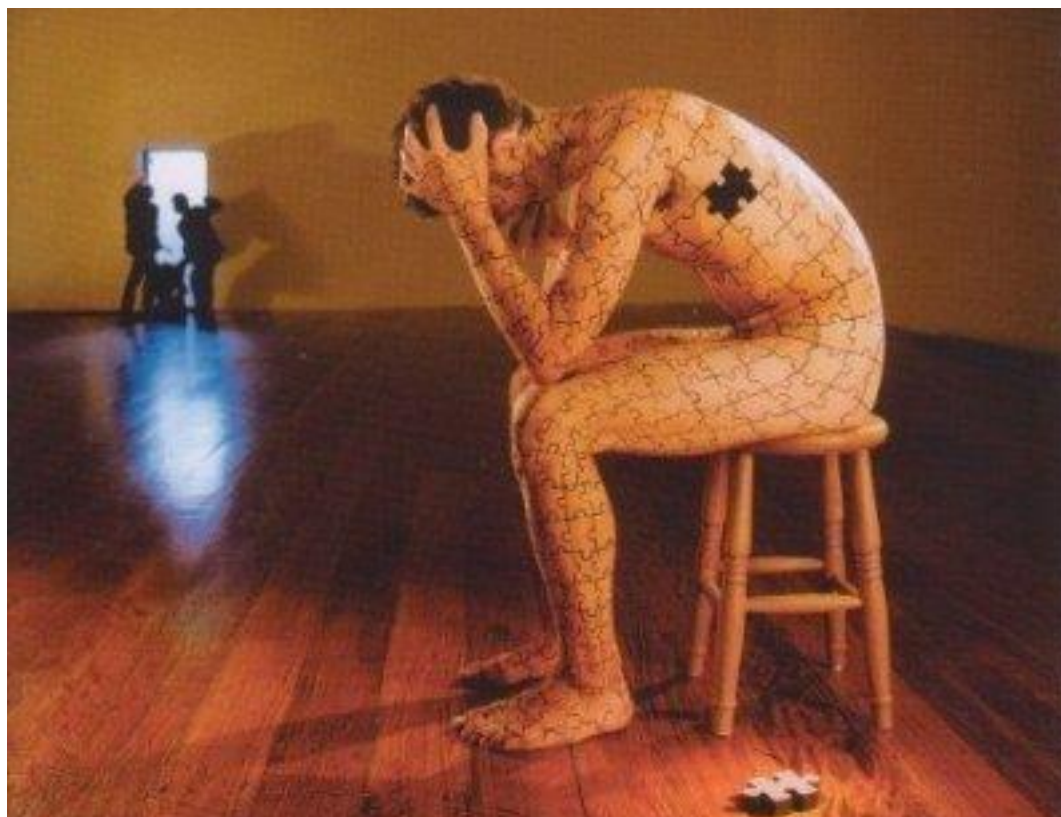
- 150000 человек умирают в мире каждый день
- 100000 из них – из-за болезней, связанных со старением
- В развитых странах 90% смертей – результат старения организма
- Потеря каждого человека – это трагедия для его близких и для общества в целом

# Как сейчас борются со старением

- Сегодня большинство людей пытаются остановить свое увядание с помощью фитнеса, косметики и пластической хирургии.
- Но это все равно, что укреплять фасад дома, внутри которого бушует пожар. Пламя все равно вырвется наружу.



Можно ли остановить  
процесс разрушения организма  
с возрастом?





# В 21 веке это становится реальной научной задачей

Победить старение может разработка новых медицинских препаратов и биотехнологий, цель которых:

- Замедление процессов старения
- Устранение патологий
- Омоложение организма



# Наша главная цель

- Миссия фонда «Наука за продление жизни» – добиться, чтобы такие препараты и медицинские технологии были разработаны.
- Наша задача – существенное продление **вашей** жизни, замедление **вашего** старения и омоложение **вашего** организма.



# Что нужно сделать для победы над старением?

- Детально исследовать фундаментальные механизмы старения
- Разработать методы вмешательства в процесс старения с целью его замедления



- Применить результаты научных разработок для существенного продления периода здоровой жизни человека

# Если вы хотите жить

- очень долго,
- оставаясь молодым,
- с идеальным здоровьем
- и хорошим настроением

Вы можете внести  
свой вклад  
В ПОБЕДУ  
НАД СТАРЕНИЕМ!



Что мы знаем о старении?

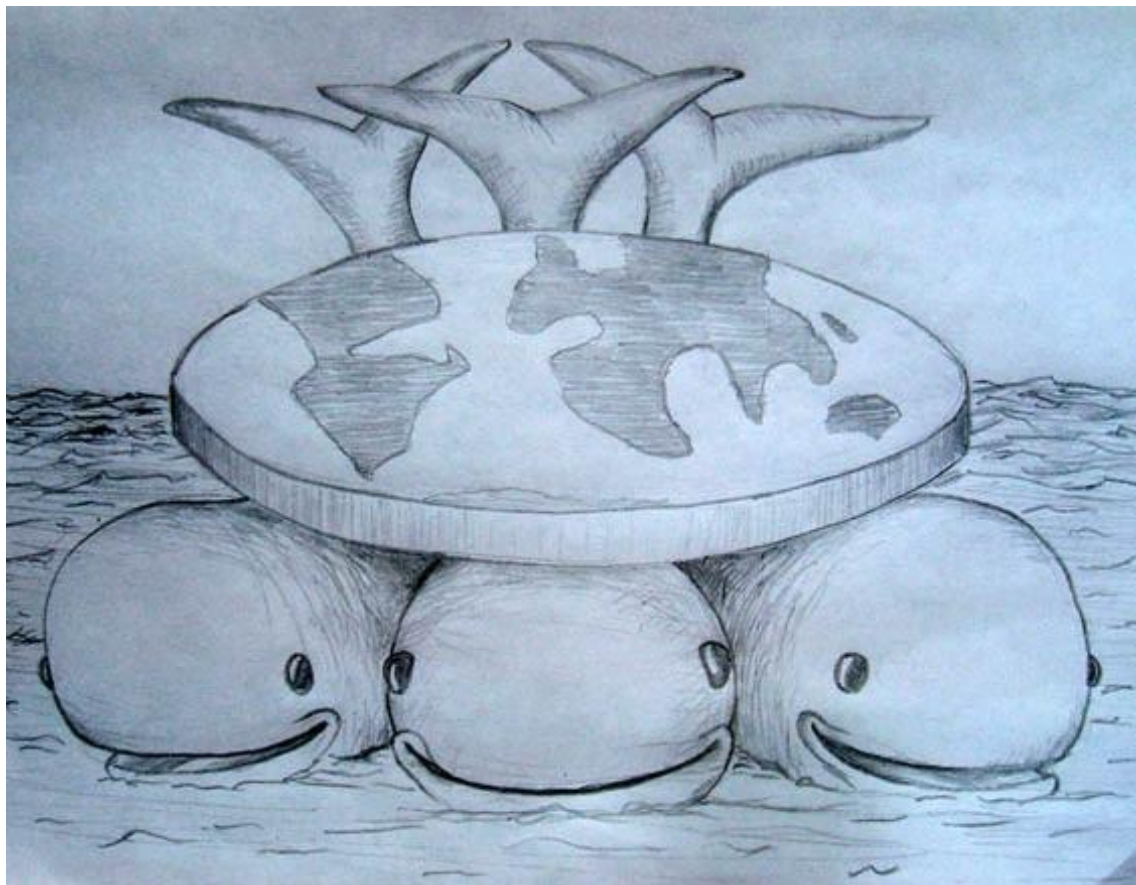


**Врага надо знать в лицо**

# Прежде всего надо разобраться в проблеме



Пока мы недостаточно  
знаем о старении



# Старение - это нарушение способности организма к самовосстановлению





# Со старением надо бороться

Порой мы сталкиваемся с мнением, что старение – это естественный процесс, и бороться с ним бессмысленно.

Но ведь рак, туберкулёз, инсульт тоже естественны. И от этого мы не перестаём искать способы их устранения.



# Старение – проблема № 1

Для каждого из вас

и для всего человечества

Поэтому необходимо объединить усилия для борьбы с нашим общим врагом.

Так, как мы это делаем в случае глобальных опасностей – будь то война, эпидемия или стихийное бедствие.





**Почему мы уверены,  
что старение  
можно победить?**

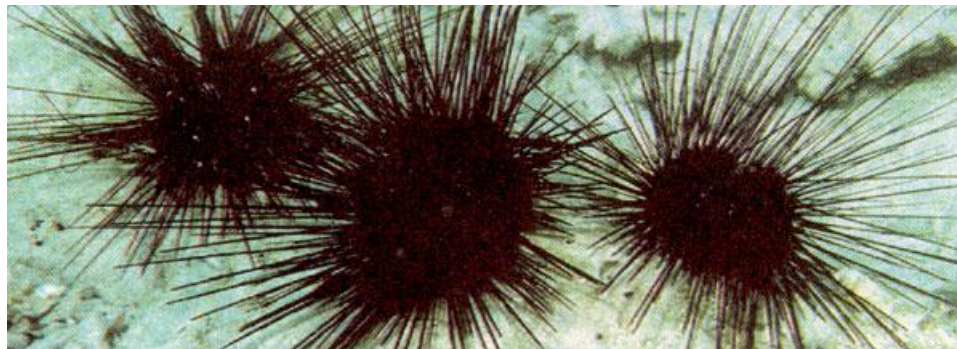
# В природе существуют нестареющие организмы



- Голый землекоп



- Гидра



- Морской еж



Наш партнёр британский геронтолог  
Обри ди Грей предлагает бороться  
со старением инженерными методами

# Ведущие геронтологи мира убеждены:

«Поскольку механизмы старения становятся все более и более понятными, могут быть разработаны эффективные средства вмешательства в этот процесс. Это позволит значительному количеству людей продлить здоровую и продуктивную жизнь».

*Из открытого письма 54 геронтологов,  
опубликованного в 2005 году*

# Открытое письмо подписали



Аргументы



# Достижения науки в области продления ЖИЗНИ



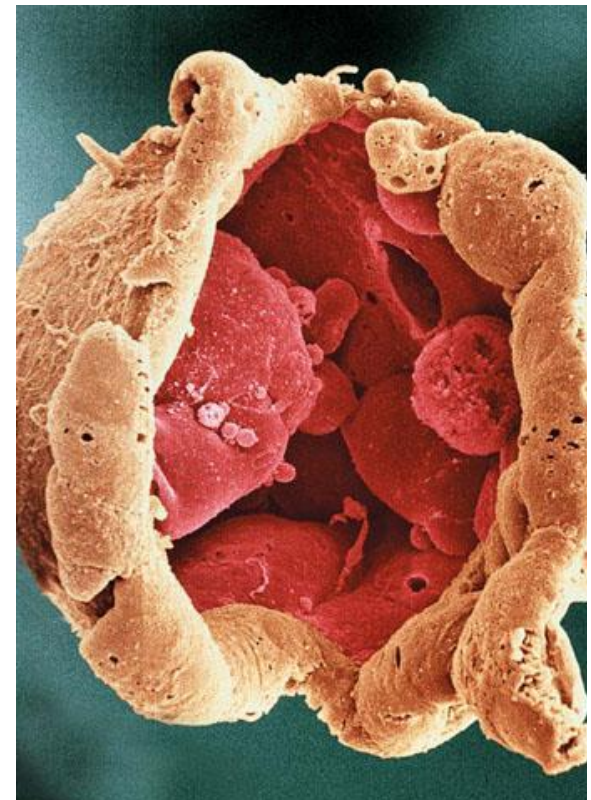
# Открытие 2008 года – взрослые клетки можно превращать в стволовые



Журнал Science опубликовал список десяти важнейших научных достижений 2008 года. Возглавили список технологии перепрограммирования дифференцированных клеток в состояние плюрипотентных стволовых клеток.

# В США разрешены эксперименты по лечению людей стволовыми клетками

Впервые в стране будут проведены клинические испытания методики лечения с использованием эмбриональных стволовых клеток. Участниками эксперимента станут 10 пациентов с травмами спинного мозга.



# Из стволовых клеток получают органы для трансплантации

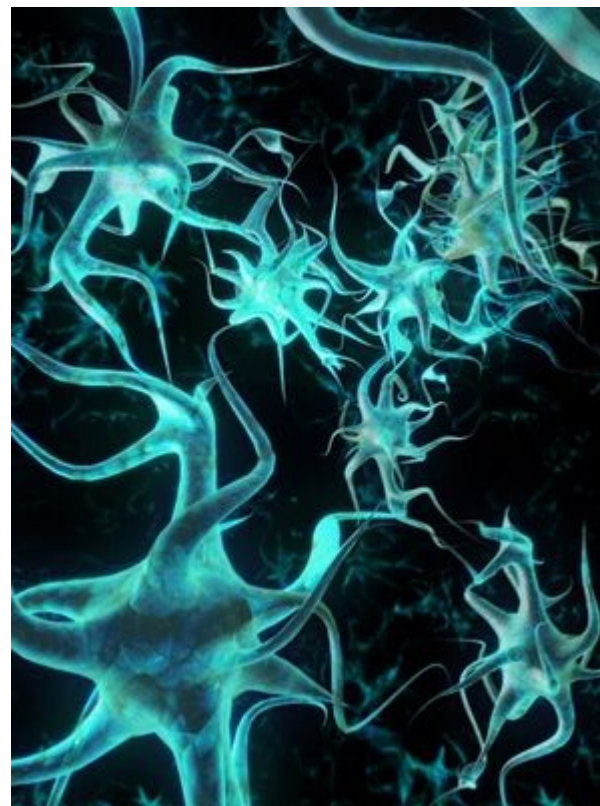


- В июне прошлого года испанке Клаудии Кастильо была успешно пересажена трахея, выращенная из её собственных стволовых клеток.
- Финские ученые пересадили мужчине верхнюю челюсть. В течение 9 месяцев ее выращивали в животе пациента из стволовых клеток, полученных из его жировой ткани.

# Репрограммированные клетки помогают лечить болезнь Паркинсона

Нейроны, полученные из репрограммированных фибробластов кожи, могут быть использованы в терапии болезни Паркинсона.

Это было показано на смоделированном заболевании у крыс.



# Из клеток кожи вырастили полноценные нейроны

Группа ученых из Калифорнийского университета в Лос-Анджелесе (США) объявила об удачном завершении эксперимента по выращиванию нейронов из индуцированных плюрипотентных стволовых клеток, которые были получены из самых обычных клеток кожи.



# На сердце крысы удалось нарастить новую мышцу



Дорис Тейлор

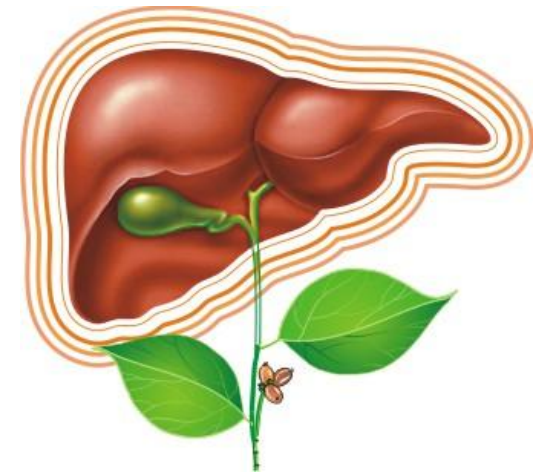
Ученые Университета Миннесоты уничтожили все мышечные клетки сердца, оставив только каркас из других тканей, составляющих кровеносные сосуды и клапаны.

На этот каркас пересадили мышечные клетки, полученные от другой крысы. Клетки быстро прижились, и сердце вновь начало работать.

# Ученые вывели мышей с нестареющей печенью

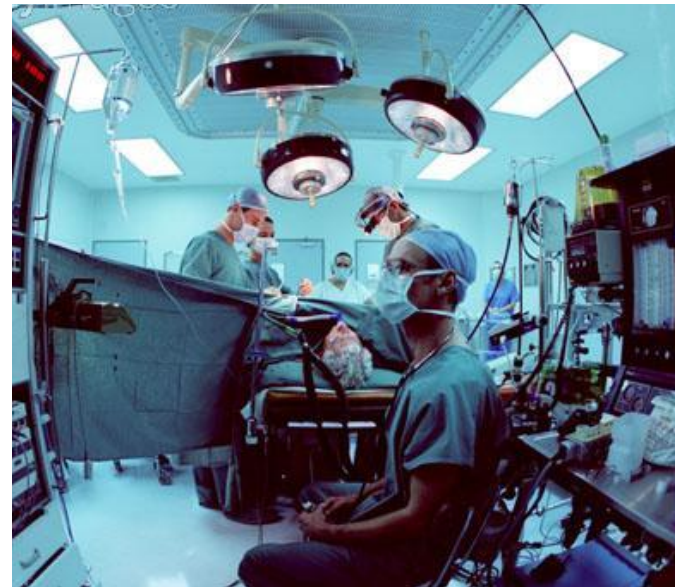
Исследователи из Медицинского колледжа Альберта Эйнштейна в Нью-Йорке с помощью вмешательства в геном мышей сумели радикально замедлить процесс старения тканей печени.

Выведенные ими грызуны отлично справлялись с переработкой чужеродных химических соединений даже в весьма преклонном возрасте.



# Ученые разрабатывают искусственную кожу и сосуды

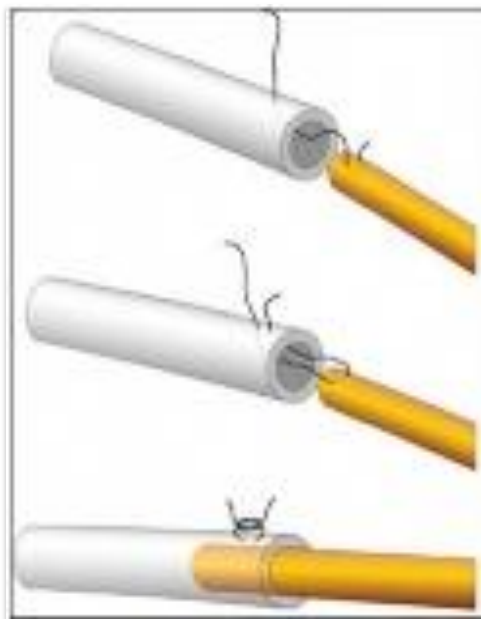
Специалисты из Лионского университета разработали новейшие, многомембранные гидрогели, которые выступают в роли «ловушек» для биологических веществ. Полученные биоматериалы могут принимать различную форму. В будущем они могут массово применяться в медицине.





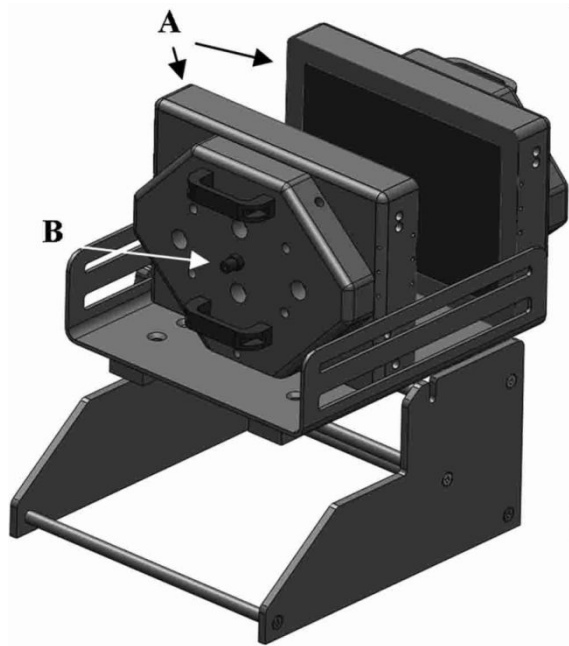
# Трансплантаты восстановят чувствительность нервов

Трансплантаты AVANCE обеспечивают трехмерную матрицу, способствующую регенерации нервов.



Более 100 американцев успешно перенесли трансплантации такого материала для восстановления чувствительности после повреждения периферических нервов.

# Удалось восстановить работу замороженной целиком печени



Израильские учёные разработали методику, которая позволила после разморозки восстановить более 80% жизнеспособности крысиной и свиной печени, замороженных целиком.

Ранее эта же группа продемонстрировала обратимое сохранение овечьего яичника, крысиных сердца и печени.

# Создан препарат, замедляющий старение мозга

Исследователями из Rockefeller University был разработан экспериментальный препарат, способный замедлить старение мозга. Через несколько месяцев у взрослых крыс, получавших препарат, улучшилась память, а в мозге обнаруживалось меньше признаков старения, чем у контрольных животных.

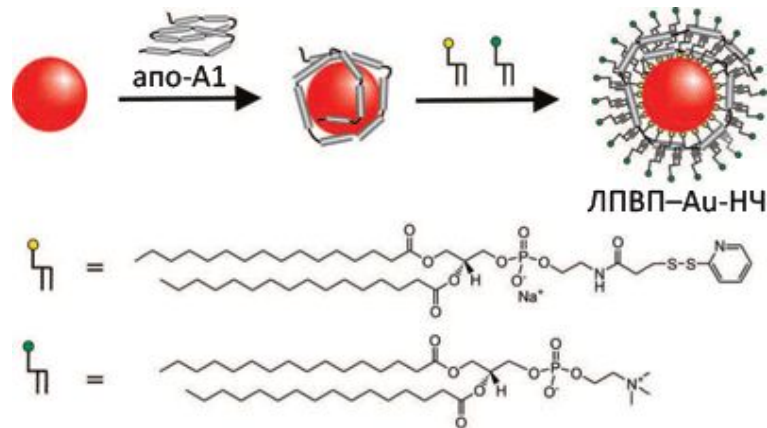


# Растение научили производить лекарство

Генетически модифицированный барвинок может производить новые типы алкалоидов, не встречающиеся в природе, в том числе, кандидаты в лекарства против рака.



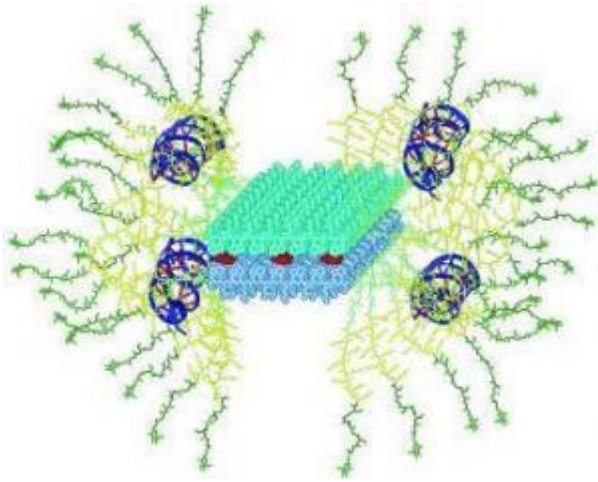
# Наночастицы могут собирать холестерин



Американским ученым удалось создать наночастицы, которые эффективно собирают холестерин из раствора.

Это изобретение может быть полезно в будущем для предотвращения появления атеросклеротических бляшек на стенках кровеносных сосудов.

# Вирус доставляет в клетки гены и лекарства



Таким образом удалось  
блокировать геном  
опухолевой клетки,  
а также доставлять малые  
молекулы внутрь ядра.

Корейские учёные создали вирусы, к которым крепятся «белковые руки». Они несут на себе небольшие спирали миРНК и встраивают их в геном клеток-мишеней.

# Компьютер смоделировал более миллиарда нейронов



Компьютер Roadrunner фирмы IBM смоделировал совместную работу миллиарда визуальных нейронов, соединённых друг с другом триллионами синапсов.

В ближайших планах – моделирование работы всей визуальной коры человека в реальном времени.

# Обнаружены выключатели «программы старения» у нематод

Американские учёные смогли идентифицировать три белка – транскрипционных фактора, связанных с запуском генетической «программы старения» у нематод.

Выключение двух из них у взрослых червей позволило в полтора раза продлить их жизнь по сравнению с контрольными животными.



# Продолжительность жизни нематоды увеличили в 10 раз

Группа ученых из университета Арканзаса показала, что мутация в гене, который схож с геном человека, участвующим в образовании инсулина и инсулиноподобного фактора роста (IGF-1), увеличивает жизненный цикл нематоды.

Ученым удалось продлить жизнь червя до 10 раз.



# Достижения науки говорят о том, что старение можно победить



- Вопрос только в том, когда это произойдёт.
- Надо, чтобы мы все успели.
- И это основная цель нашей работы.

Проблемы



**Как нам  
победить старение**

# Старение – очень сложная проблема


И скорее всего, решение задачи  
не будет простым

$$a^n + b^n \neq c^n$$

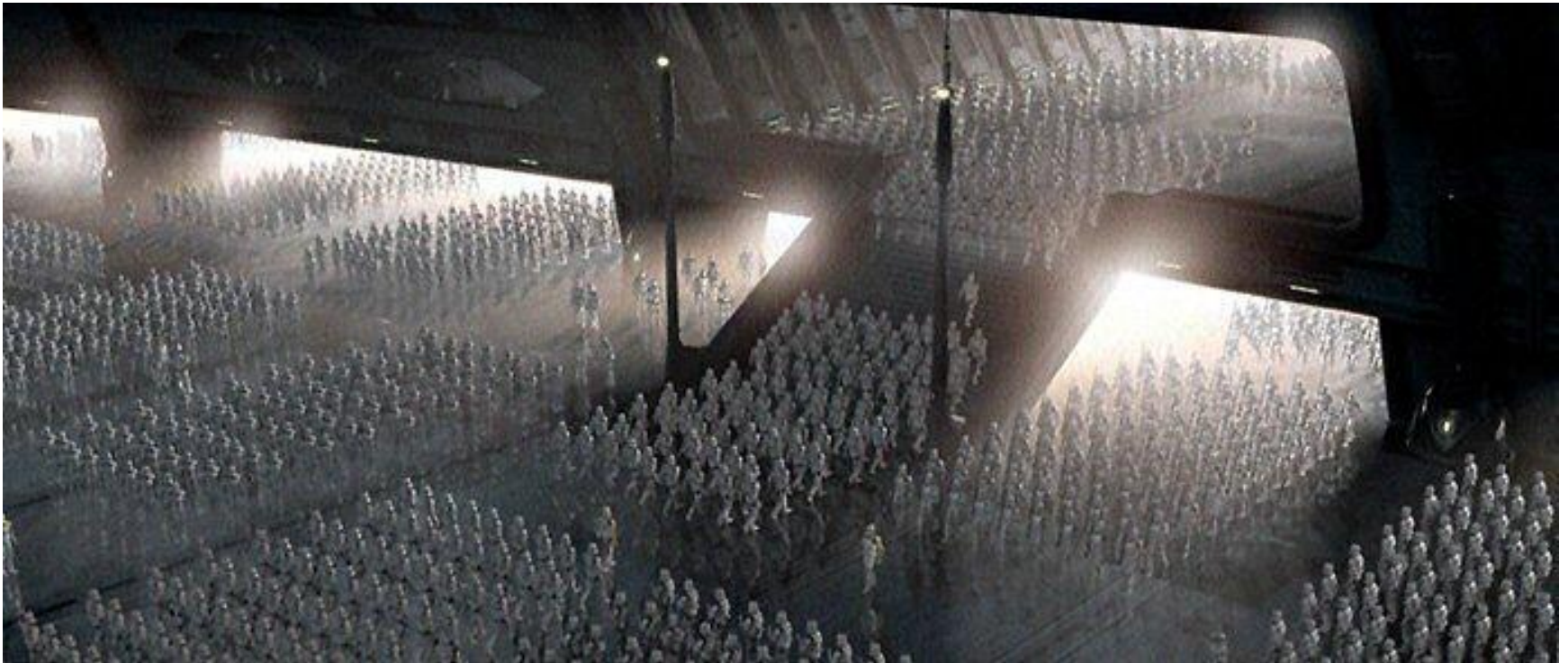
$$n > 2; a, b, c, n \in \mathbb{N}$$

# Отдельные исследования не смогут решить проблему

Хороших научных идей много. Можно изучать:

- инволюцию тимуса
  - секреторный фенотип сенесцентных («арестованных») клеток
  - причины сокращения пула стволовых клеток
- 
- влияние стареющих клеток ниши на пролиферацию и дифференцировку стволовых клеток
  - накопление дефектных митохондрий с мутантной ДНК
  - возможность активации теломеразы
  - возможность контроля экспрессии «генов старения»

Никто не завоевал ни одной страны партизанскими отрядами



# Без научной координации

ответственность учёных заканчивается там, где заканчивается тема их гранта.



Старение же системно и многогранно,  
поэтому его изучение требует  
комплексного подхода

# Крупные научные проекты состоялись благодаря объединению усилий

- «Геном человека»
- Международная космическая станция
- Большой адронный коллайдер

Борьба со старением –  
гораздо более  
сложная задача...





# Сама научная система не способна справиться с этой задачей



Очень трудно получить гранты на:

- теоретическую работу
- интеграцию результатов других
- высоко рискованные эксперименты

# Нужен социальный заказ

Наука может решить любую задачу, если государство поставит ее перед учеными.



Тогда и произойдет  
научная мобилизация



Проекты фонда



**Что мы уже делаем**

# Вместе с нашими экспертами



- Владимир АНИСИМОВ – президент Геронтологического общества РАН, профессор, руководитель отдела канцерогенеза и онкогеронтологии НИИ онкологии им. НН. Петрова, научный руководитель программы «Наука против старения»

# Эксперты фонда



- **Леонид ГАВРИЛОВ** – научный сотрудник Центра по проблемам старения при Университете Чикаго (США)



- **Наталья ГАВРИЛОВА** – научный сотрудник Центра по проблемам старения при Университете Чикаго (США)

# Эксперты фонда



- Девид ГЕМС (David GEMS) – специалист по биологии старения, руководитель лаборатории *C.elegans* Ageing Института здорового старения (Institute of Healthy Ageing), University College (Великобритания).

# Эксперты фонда



- Обри ди ГРЕЙ (Aubrey De GREY) – всемирно известный биогеронтолог, научный руководитель Фонда Мафусаила (Methuselah Foundation) и программы SENS, главный редактор Rejuvenation Research (Кембридж, Великобритания)



# Эксперты фонда



- Андрей ГУДКОВ –  
руководитель отдела биологии  
клеточного стресса Центра Roswell  
Park, (США).

Основные научные интересы –  
новые подходы к созданию  
лекарств, исследование новых  
генов, молекулярных мишеней  
для лечения рака.

# Эксперты фонда



- Алексей МОСКАЛЕВ –  
руководитель группы  
молекулярной радиобиологии  
и геронтологии  
Института биологии Коми  
Научного Центра РАН,  
доктор биологических наук.  
Автор монографии «Старение и  
гены».

# Эксперты фонда

- Василий НОВОСЕЛЬЦЕВ – профессор, главный научный сотрудник Института проблем управления РАН, доктор технических наук.  
Разработал гомеостатическую модель старения, воплощающую принципы теории оксидативных повреждений организма.

# Эксперты фонда



- Алексей ОЛОВНИКОВ – ведущий научный сотрудник Института биохимической физики РАН. Выдающийся биолог-теоретик, автор теломерной и редусомной теорий старения.

# Эксперты фонда



- Константин СЕВЕРИНОВ – руководитель группы регуляции экспрессии генов мобильных элементов прокариот Института молекулярной генетики РАН, профессор Университета Рутгерса (США), доктор биологических наук.

# Эксперты фонда



- Владимир СКУЛАЧЕВ – академик, директор Института физико-химической биологии им. Белозерского МГУ, декан факультета биоинженерии и биоинформатики МГУ им. М.В. Ломоносова; руководитель проекта «Ионы Скулачева».

# Эксперты фонда



- Максим СКУЛАЧЕВ – директор Центра Митоинженерии МГУ, ведущий научный сотрудник биологического факультета МГУ, заместитель руководителя проекта «Ионы Скулачева», кандидат биологических наук.

# Проекты фонда

- Разработка комплексной междисциплинарной программы «Наука против старения»
- Разработка схемы старения человека
- Финансирование исследовательских проектов
- Поддержка студентов и молодых ученых
- Организация научных конференций и семинаров
- Издательская деятельность



Наш основной проект - создание  
комплексной научной программы

РАБОЧАЯ ВЕРСИЯ ПРОГРАММЫ • ФЕВРАЛЬ 2009



---

НАУКА  
ПРОТИВ  
СТАРЕНИЯ

---

# «Наука против старения» – это:

- широкомасштабная программа, которая объединяет ведущих российских и зарубежных специалистов в области продления жизни
- новаторский проект, который не имеет аналогов.



# В проекте участвуют уже более 50 учёных из крупных центров:

- Институт общей генетики РАН
- Институт молекулярной биологии РАН
- Институт проблем управления РАН
- Институт биологии Коми научного центра РАН
- МГУ им. М.В.Ломоносова
- Institute of Healthy Ageing, University College (Великобритания)
- Roswell Park Cancer Institute (США)

# Нашу программу высоко оценили известные ученые



Элизабет Блэкберн,  
профессор университета  
Калифорнии, лидер в области  
исследований теломер:

*«Комплексная программа необходима, она должна объединять не только молекулярных биологов и генетиков, но и специалистов ряда других областей науки. И клиницистов, достаточно образованных, чтобы принять естественно научное мировоззрение».*

# Нашу программу высоко оценили известные ученые



Марк Татар,  
профессор Университета  
Калифорнии,  
один из крупнейших  
биологов-эволюционистов:

*«Такой проект как «Наука против старения»  
нужен, чтобы изменить существующую  
недостаточно эффективную систему  
финансирования науки»*

# Нашу программу высоко оценили известные ученые



- Джуди Кампизи,  
профессор Buck Institute,  
Калифорния,  
специалист в области  
клеточного старения:

*«Очень важный проект. Польза от  
уменьшения негативного влияния основных  
процессов старения будет намного большей,  
чем от борьбы с отдельными взятыми  
возрастными болезнями»*

# Полная стоимость создания программы «Наука против старения» – 17 млн. рублей

Из них:

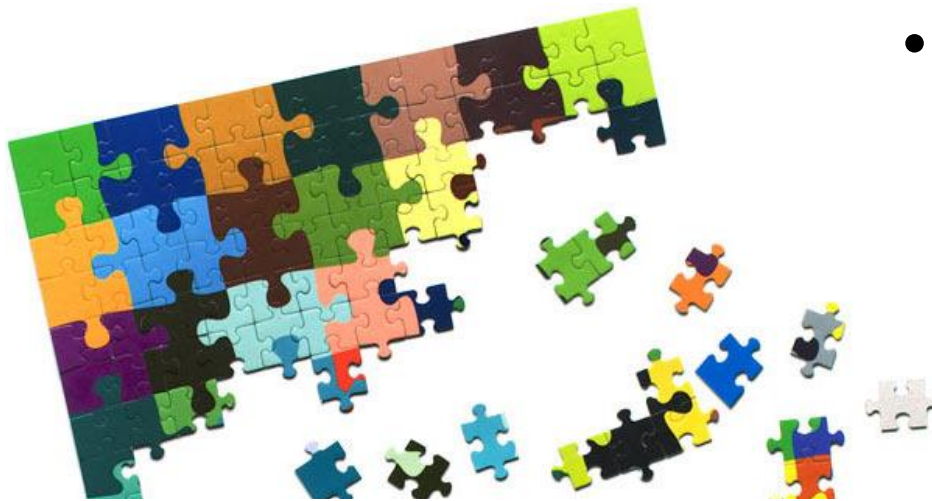
7 млн. рублей – Фонд вложил в разработку первых двух рабочих версий;

3 млн. рублей – собственные средства Фонда для продолжения работы;

7 млн. рублей – необходимая поддержка инвесторов.

# Мы разрабатываем схему старения человека

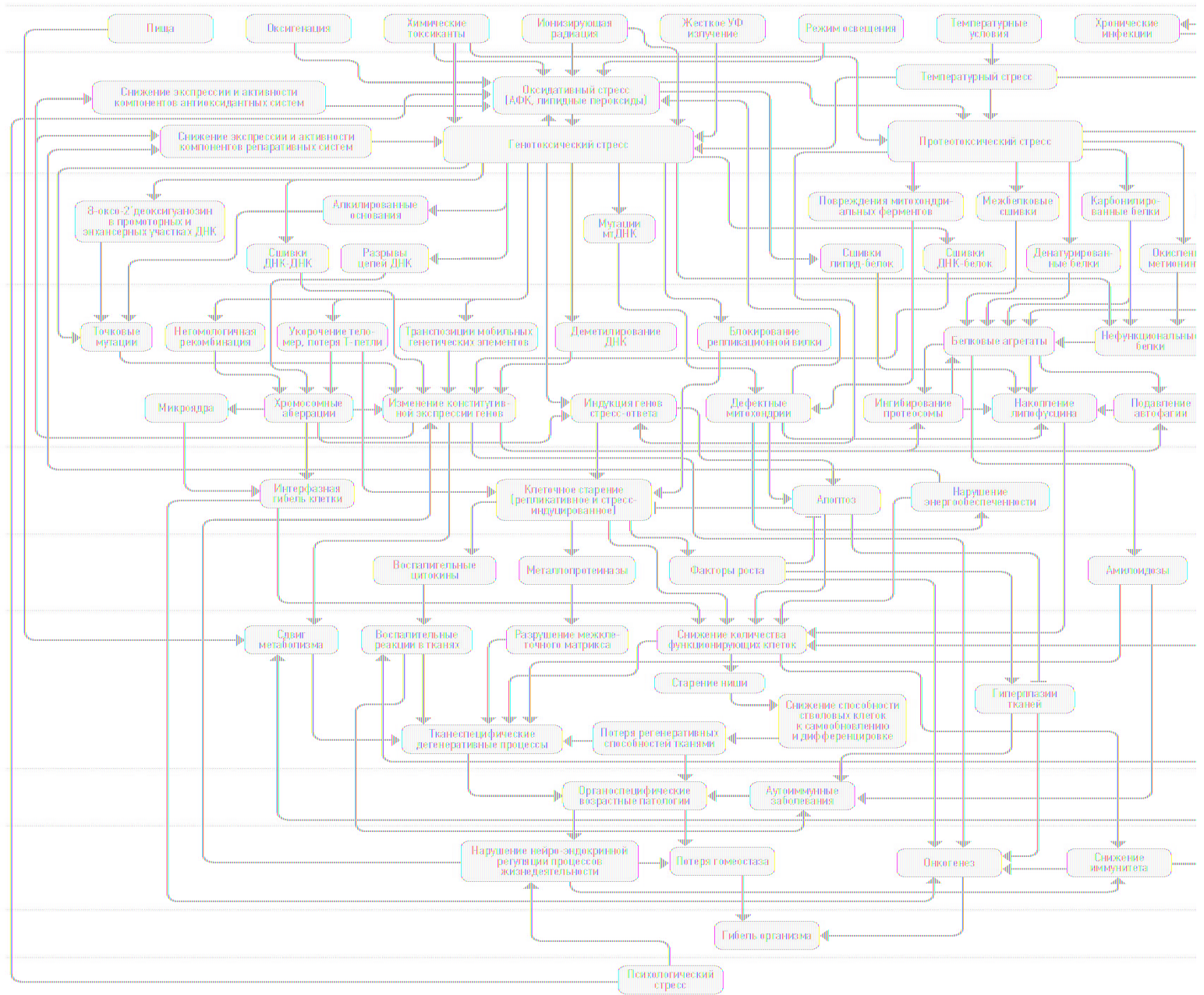
- Системный подход позволяет в единой модели показать все взаимосвязи процессов старения – от молекулы до популяции.



- Это поможет шаг за шагом устранить причины старения.



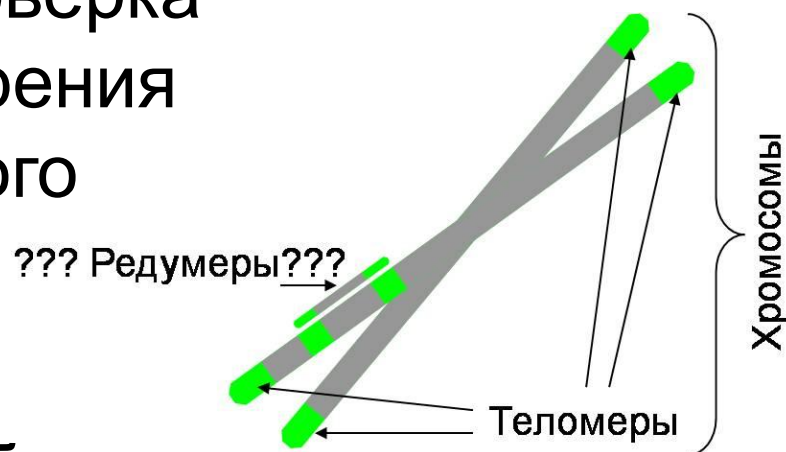
# СТАРЕНИЕ



# Мы финансируем исследовательский проект

Экспериментальная проверка  
редумерной теории старения  
выдающегося российского  
биолога-теоретика  
Алексея Оловникова.

Проект реализуется на базе  
лаборатории химии нуклеопротеидов МГУ под  
руководством  
член-корр. РАН Ольги Донцовой.





Наша программа была представлена в феврале 2009 г. в США на Гордоновской конференции по биологии старения

Перспективный план



**Что нам  
предстоит сделать**

# Этапы реализации проекта

1	Создание комплексной программы «Наука против старения»	май 2010 г.
2	Создание международной коалиции ученых	октябрь 2010 г.
3	Получение гарантий финансирования за счет национальных бюджетов и частных инвесторов	октябрь 2011 г.
4	Запуск международного проекта	май 2012 г.
5	Реализация плана	до 2020 г.

# Расходы на завершение первого этапа проекта – 10 млн. рублей

Из них:

3 млн. рублей – собственные средства Фонда;

7 млн. рублей – необходимая поддержка инвесторов.

Вместе  
мы победим!



Фонд «Наука за продление жизни»