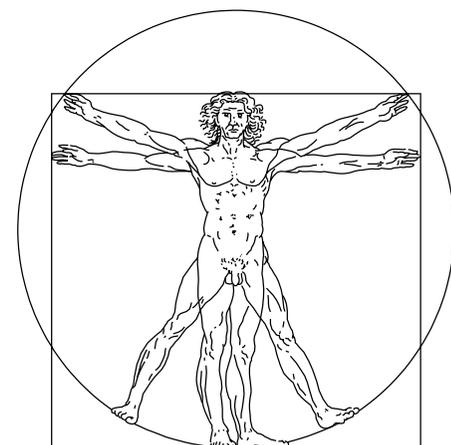


Может ли человек дожить до 200 лет?

Михаил БАТИН



# ЛЕКАРСТВА ОТ СТАРОСТИ



Аргументы научного иммортализма



**С**ЕГОДНЯ низкая продолжительность жизни россиян стала одной из важнейших проблем государства. Мужчины в нашей стране в среднем живут всего 58 лет, а женщины – 72 года. По продолжительности жизни мы отстаем от европейских стран в среднем на 15 лет. И по прогнозам ООН численность населения России к 2020 году может сократиться на 20%.



Чтобы не допустить этого, необходимо принять срочные меры.

Первым шагом на пути к продлению жизни россиян стал приоритетный национальный проект “Здоровье”, реализация которого началась в 2006 году. 22 мая 2007 года Правительство России утвердило федеральную целевую программу “Предупреждение и борьба с социально значимыми заболеваниями на 2007–2011 годы”. А партией “Единая Россия” в начале 2007 года разработан ряд федеральных программ, направленных на сохранение нации: “Чистая вода”, “Здоровое сердце”, “Россия: Мы должны жить долго”, “Мужчинам – здоровье и долголетие”.

Очевидно, что для решения проблемы низкой продолжительности жизни россиян необходимо объединить усилия всего общества. Необходим комплексный подход: улучшение медицинского обслуживания, социальная поддержка пожилых людей и инвалидов, пропаганда здорового образа жизни, развитие научных исследований, направленных на продление жизни людей.

**“ЛЕКАРСТВА ОТ СТАРОСТИ”** – очень актуальная книга, которой присущ именно такой комплексный подход в исследовании проблемы увеличения продолжительности жизни. Она дает повод задуматься о скоротечности человеческого существования, рисует стройную картину мира и дает надежду на то, что проблема старения может быть решена научными методами. Поэтому мы с удовольствием поддержали издание этой книги.

**Николай Журавлев,**  
председатель правления ООО ИКБ “Совкомбанк”



# ИСТОРИЯ ПОИСКА ЛЕКАР

**Борьбу за продление жизни человек начал тысячи лет назад**

СТР. | 5-14 |

6 **Люди не хотели мириться с неизбежностью смерти**

7 **Древние ученые искали способы продления жизни**

8 **Средневековые алхимики стремились создать эликсир бессмертия**

9 **Философы связывали продление жизни с социальным прогрессом**

10 **Научное исследование старения началось триста лет назад**

11 **В конце 19 века были сделаны первые попытки продления жизни, основанные на биологических исследованиях**

13 **Русские философы считали, что достижение бессмертия должно стать идеей, объединяющей человечество**

**Новый этап в борьбе со старением открыла молекулярная биология 20-го века**

СТР. | 15-34 |

16 **Молекулярная биология изучает человеческий организм на уровне молекул и атомов**

17 **Открытие структуры ДНК совершило революцию в науке о человеке**

19 **Современные теории старения основаны на научных знаниях**

23 **Английские ученые разрабатывают стратегию победы над старостью с помощью инженерных методов**

29 **Методы продления жизни успешно изучаются на животных**

33 **Обнаружены организмы, которые практически не стареют**

19 Свободно-радикальная теория

20 Теория «перекрестных сшивок»

20 Теория апоптоза

21 Теломерная теория

22 Элевационная теория

24 Восполнение потери клеток

24 Исключение хромосомных мутаций

25 Исключение мутаций в митохондриях

26 Избавление от ненужных клеток

27 Избавление от внеклеточных перекрестных связей

27 Очистка от внеклеточного мусора

28 Очистка от внутриклеточного мусора

29 Метод 1. Основан на воздействии на нервную систему

30 Метод 2. Основан на переливании крови

30 Метод 3. Основан на предотвращении сокращения хромосом

31 Метод 4. Основан на изменении гормональной системы

31 Метод 5. Основан на сжигании жира

32 Метод 6. Основан на стимуляции организма

32 Метод 7. Основан на применении антиоксидантов

# СТВА ПРОТИВ СТАРЕНИЯ

Высокие медицинские технологии 21 века позволят добиться радикального продления человеческой жизни

СТР. | 35–50 |

Идея продления жизни должна стать новой национальной идеей

СТР. | 51–63 |

36 **Четыре революции в медицине уже подарили людям дополнительные 40 лет жизни**

36 **Генная диагностика болезней становится реальностью**

38 **Драг-дизайн позволит прицельно «стрелять» по болезни**

39 **Генная инженерия открывает перед медициной новые перспективы**

40 **Медицина будущего будет лечить людей на уровне молекул**

44 **Инженерия органов и тканей позволяет вернуть утраченные части организма**

45 **Клеточная терапия позволит лечить и восстанавливать поврежденные органы**

48 **Дождаться научных открытий поможет крионика**

39 **Открыт ген человеческой памяти**  
40 **Генная инженерия совершила прорыв в лечении рака**  
40 **Ученые считают, что ВИЧ можно «отключить» на генетическом уровне**

41 **Что изменится в медицине с появлением нанороботов?**  
41 **Разработан метод сборки медицинских нанокapsул из молекул**  
42 **В Японии сконструированы первые молекулярные ножницы**  
42 **Японские ученые разработали прототип миниатюрного робота-хирурга**  
43 **Найден способ уничтожения раковых клеток с помощью наночастиц**  
43 **С помощью нанотехнологий создана жидкость, мгновенно останавливающая кровотечение**

46 **Японские ученые вырастили из стволовых клеток роговицу глаза**  
47 **Немецкие ученые вырастили из стволовых клеток клапаны человеческого сердца**  
47 **Стволовые клетки помогли британским ученым создать часть сердца человека**  
47 **Американским ученым удалось получить клетки мышц из стволовых клеток**  
47 **В Англии из стволовых клеток выращены искусственные ткани печени**

52 **Продолжительность жизни граждан должна стать основным критерием оценки работы государственных органов**

55 **Для победы над старением нужно актуализировать эту проблему в общественном сознании**

56 **Профилактика сердечно-сосудистых заболеваний и рака увеличит среднюю продолжительность жизни в России на 8-10 лет**

58 **Профилактика преждевременного старения позволяет достичь здорового долголетия**

60 **Забота о своем здоровье помогает человеку жить дольше на 10-15 лет**

62 **Лекарством от старости может стать... любовь**

# КАК ДОБИТЬСЯ ЗДОРОВОГО ДОЛГОЛЕТИЯ ДЛЯ СЕБЯ, СВОИХ БЛИЗКИХ И ВСЕХ РОССИЯН

## Актуализируйте для себя проблему низкой продолжительности жизни

*Задумайтесь о ценности своей жизни для себя, своей семьи и друзей, для общества*

*Перестаньте жить одним днем, подумайте о своем будущем, о том, сколько хорошего вы еще можете сделать в этой жизни*

*Помогите друзьям и близким изменить свое отношение к жизни*

*Воспитывая детей и внуков, постарайтесь объяснить им, что главные человеческие ценности – это жизнь и любовь*

*Следите за научными открытиями в области продления жизни, рассказывайте о них своим близким, друзьям и знакомым*

## Позаботьтесь о сохранении своего здоровья

*Выберите для себя правила здорового образа жизни в отношении питания, физической активности, режима труда и отдыха и старайтесь их соблюдать*

*Регулярно проходите профилактические осмотры у врачей-специалистов*

*Старайтесь сохранять позитивное отношение к жизни, больше общайтесь со своими единомышленниками, с молодежью*

*Обязательно найдите для себя увлечение, приносящее удовольствие*

*Участвуйте в массовых мероприятиях, направленных на укрепление здоровья (соревнования, турпоходы, семейные спортивные праздники)*

## Проявите свою гражданскую позицию

*Принимайте участие в работе общественных организаций, выступающих за решение проблемы низкой продолжительности жизни россиян*

*Участвуйте в мероприятиях в поддержку российской науки, поддерживайте требования об увеличении финансирования наук о жизни*

*Выступайте за разработку и реализацию Национальной программы изучения механизмов старения*

*Поддерживайте акции, направленные против пропаганды нездорового образа жизни (реклама алкоголя и табака и т.п.)*

*На выборах голосуйте за тех кандидатов, общественные движения и политические партии, которые не на словах, а на деле выступают за увеличение продолжительности жизни в России*

■ Невозможное – это то единственное, чем имеет смысл заниматься. ■ Будущее зависит от того, о чем думают люди сегодня. ■ Наука о человеке – это наука мудрецов. ■ Жизнь – это почти непрерывная цепь собственных открытий. ■ Неумение жить в настоящем – большая помеха для будущего. ■ Где нет достойной жизни, не может быть достойной старости. ■ Часть американской мечты: жить долго и умереть молодым. ■ Не стар тот, кто не потерял перспектив. ■ Как борются с болезнью, так надо бороться и со старостью. ■ Вера в себя – лекарство, которое прописала нам жизнь. ■ Жизнь – это непрерывный выбор между созиданием и разрушением. ■ Вся радость жизни в творчестве, творить – значит убивать смерть. ■ Чем полнее источник знаний, тем глубже река жизни. ■ Науки развивают для того, чтобы знать, как жить дальше. ■ Иногда будущее легче предвидеть, чем предсказать. ■ Всякая наука есть предвидение. ■ Любовь – это мгновение, поддерживающее жизнь вечности. ■ Назначение физического тела – жить вечно, дав бессмертию свои краски. ■ Боятся любви – значит бояться жизни. ■ Версия Рудый

Али Апшерони  
Леонид Крайнев-Рылов  
Эдгар Фрайденберг  
Валентин Борисов  
Ромен Роллан  
Герберт Спенсер  
Даниил Рудый  
Виктор Кротов  
Валерий Гаврилов  
Бертран Рассел  
Леонид С. Сухоруков  
Валентин Домиль  
Марк Тургенев  
Клод Адриан Гельвеций  
Георгий Александров

# СТАРЕНИЕ ОРГАНИЗМА – БЕЗЖАЛОСТНЫЙ УБИЙЦА ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

**ЕЖЕДНЕВНО НА ЗЕМЛЕ 100 ТЫСЯЧ ЧЕЛОВЕК УМИРАЮТ ОТ БОЛЕЗНЕЙ, ВЫЗВАННЫХ СТАРЕНИЕМ.**

**СТАРОСТЬ ВИНОВАТА** в развитии страшных недугов, с которыми люди до сих пор не научились эффективно бороться.

**СТАРОСТЬ ПРИНОСИТ** людям боль и страдание.

**СТАРОСТЬ НЕ ДАЕТ** довести до конца дело, которому человек посвятил свою жизнь.

**СТАРОСТЬ ВЕДЕТ** к одиночеству и забвению.

**СТАРОСТЬ ЛИШАЕТ** нас надежды на будущее, напоминая, что каждый прожитый день – это еще один шаг на пути к смерти.

**ЖИТЬ –  
ВОТ СМЫСЛ  
ЖИЗНИ**

**СТАРОСТЬ УНОСИТ 30 МИЛЛИОНОВ ЖИЗНЕЙ В ГОД. А МЫ БЕЗДЕЙСТВУЕМ И ПОКОРНО ЖДЕМ ЕЕ НАСТУПЛЕНИЯ.** При других опасностях, будь то война, эпидемия или стихийное бедствие, люди объединяются в борьбе с бедой. Военные конфликты или техногенные катастрофы, уносящие человеческие жизни, вызывают в обществе бурю эмоций. И каждый раз после этого принимаются меры, чтобы не допустить жертв в будущем.

**ПОЧЕМУ ЖЕ ЛЮДИ НЕ ОБЪЕДИНЯЮТСЯ В БОРЬБЕ СО СТАРОСТЬЮ,** которая по количеству смертей не сравнится ни с одним из других несчастий? **Почему мы позволяем убийце №1 безнаказанно расправляться с нами?** Почему мы не думаем о том, как сохранить молодость и продлить свою жизнь?

*Мы надеемся, что эта книга станет поводом задуматься над этими вопросами.*

## ПОЧЕМУ СТАРОСТЬ НАС ПОБЕЖДАЕТ?

**СОЮЗНИКИ СТАРОСТИ – ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ БАРЬЕРЫ, КОТОРЫЕ СУЩЕСТВУЮТ В СОЗНАНИИ БОЛЬШИНСТВА ЛЮДЕЙ.**

**ЛЮДИ УВЕРЕНЫ** в том, что решить проблему старения научными методами невозможно. Эта уверенность основана на недостатке знаний и отсутствии в сознании человека стройной картины мира.

**ЛЮДИ БОЯТСЯ** серьезных проблем и не хотят задумываться над ними. А победа над старостью – это мега-сложная задача, которая стоит перед каждым человеком и перед человечеством в целом.

**ЛЮДИ ЖДУТ,** что кто-то решит за них проблему продления их жизни. Они не готовы прилагать для этого собственные усилия. И уж тем более не готовы объединяться с другими людьми для борьбы со старостью.

**Проблема старения для человека не актуализирована, поэтому он ничего не делает для ее решения**

*Мы надеемся, что эта книга поможет Вам преодолеть психологические барьеры и начать движение вперед – к долгой, счастливой, активной жизни.*

## КТО СТРЕМИТСЯ К ДОЛГОЙ ЖИЗНИ?

**ДОЛГО ХОТЯТ ЖИТЬ ТЕ, ЧЬЯ ЖИЗНЬ НАПОЛНЕНА СМЫСЛОМ.**

Каждый человек находит смысл своего существования в чем-то своем: семья, дети, творчество, духовное самосовершенствование, любовь, красота, свобода, деньги, путешествия, власть, удовольствия, секс, память в веках... Но все эти ценности базируются на самой главной – человеческой жизни. И значит, **БАЗОВЫМ СМЫСЛОМ СУЩЕСТВОВАНИЯ ЧЕЛОВЕКА ЯВЛЯЕТСЯ САМА ЖИЗНЬ.**

*Мы надеемся, что эта книга станет полезной для тех, кто уже решил для себя вопрос о смысле жизни. Именно та-*

*ким людям по силам решить проблему старения для себя, своих родных и близких.*

**КСТАТИ,** творчество – один из сильнейших стимулов к долгожительству. Как известно, Лев Толстой скончался в возрасте 82 лет от воспаления легких. Тициан умер в возрасте 99 лет от чумы. Ему было 95 лет, когда он закончил свою знаменитую картину «Христос в терновом венце». Композитор Обер умер в 90 лет, а в 87 он написал оперетту «Грезы любви». Гете прожил до 83 лет и только за год до этого закончил вторую часть «Фауста».

# ПОЧЕМУ ЧЕЛОВЕК ЖИВЕТ ОДНИМ ДНЁМ?

**Осознание  
конечности жизни  
лишает  
ее смысла**

**БОЛЬШИНСТВО ИЗ НАС НЕ ЗАДУМЫВАЮТСЯ О БУДУЩЕМ.**

Живут так, как будто им поставлен смертельный диагноз, и каждый день на этой земле может стать для них последним.

Порождение такого подхода к жизни – **СМЕРТНИЧЕСКАЯ ФИЛОСОФИЯ**, базирующаяся на принципе «смерть – это логичное продолжение жизни» и зачастую – «после нас хоть потоп». Именно этот принцип задает бесчеловечное отношение к другим людям, хищническое истребление природных ресурсов, бездумное разрушение собственного здоровья. Зачем беречь все это, если скоро меня не будет? К чему бросать курить, если неизвестно, когда и от чего я умру, может, вовсе не от рака легких.

**ОСОЗНАНИЕ КОНЕЧНОСТИ ЖИЗНИ ЛИШАЕТ ЕЕ СМЫСЛА.**

Чем старше становятся люди, тем меньше они ставят перед собой перспективных целей. И новизна поставленных задач тоже снижается с каждым прожитым годом.

## ПОЧЕМУ ЛЮДИ НЕ ВЕРЯТ В ВОЗМОЖНОСТЬ ПРОДЛЕНИЯ ЖИЗНИ?

Начнем с того, что сегодня **люди вообще мало чему и мало кому доверяют**. При этом зачастую человек скорее пойдет к гадалке, чем к врачу-диагносту. Отдать гадалке золотое кольцо и разом избавиться от всех проблем со здоровьем для многих гораздо предпочтительнее, чем длительное лечение, лекарства и процедуры. Анонимное исследование, проведенное научным центром Российской академии медицинских наук показало, что 80% пациентов обращались к целителям и колдунам.

**Люди не верят в достижения медицины, не верят в современные научные разработки.** Зато вера в черную кошку, приносящую несчастья, поистине неискоренима. Потому что кошка пока гораздо понятнее молекулярной биологии.

Беда в том, что большинству людей недостает знаний для понимания возможностей современной науки и направлений ее развития. Но они не осознают этого. **ДАВЛЕНИЕ НЕКОМПЕТЕНТНОСТИ НА ПОДСОЗНАТЕЛЬНОМ УРОВНЕ ОГРАНИЧИВАЕТ СТРЕМЛЕНИЕ К ПОЗНАНИЮ: МЕНЬШЕ ЗНАЕШЬ – КРЕПЧЕ СПИШЬ.**

Ограниченность знания, интеллектуальная и душевная лень – вот союзники старения в борьбе с че-

Мы боимся думать о будущем, потому что боимся думать о смерти. Ведь это именно тот прогноз, который при сегодняшнем положении вещей в любом случае сбудется на 100%. Но люди упорно не хотят ничего менять. **Не хотят прилагать усилий к тому, что не сулит сиюминутного результата – здесь и сейчас.**

Мы готовы думать о прополке моркови, ремонте на кухне, новом сериале, покупке пылесоса. Но **не хотим задумываться о таком ВАЖНЕЙШЕМ ВОПРОСЕ, как продление собственной жизни.** Текущие проблемы оказываются гораздо ближе и важнее. Впрочем, многие люди вообще бегут от проблем – и долгосрочных, и сегодняшних. Они находят спасение в алкоголе, который становится для них смыслом существования.

**НО ЕСЛИ МЫ ХОТИМ ДОБИТЬСЯ ДОЛГОЙ ЗДОРОВОЙ ЖИЗНИ ДЛЯ СЕБЯ, СВОИХ ДЕТЕЙ И СВОИХ БЛИЗКИХ, МЫ ДОЛЖНЫ ОТКАЗАТЬСЯ ОТ СМЕРТНИЧЕСКОЙ ФИЛОСОФИИ.**

Вы согласны  
с этим мнением?

Да



Нет



ловечеством. Нельзя решить задачу, если ты не в силах ее даже сформулировать. И нередко причина этого – **ПЕРЕГРУЗКА ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО СОЗНАНИЯ** чужими, навязанными ему смыслами. В этой шелухе теряется высшая ценность. Человек уже не думает о том, как наполнить смыслом и продлить свою жизнь, жизни своих детей, родных и близких.

Между тем, именно об этом задумывались лучшие умы человечества в течение тысячелетий. **ШАГ ЗА ШАГОМ НАУКА ПРИБЛИЖАЕТСЯ К РАЗГАДКЕ ТАЙНЫ СТАРЕНИЯ.** В соответствии с законами диалектики, количество знаний обязательно перерастает в качество.

Верите ли Вы в то, что наука  
сможет открыть лекарство  
против старости?

Да



Нет



**В черную  
кошку люди пока  
верят больше, чем  
в молекулярную  
биологию**

# ПОЧЕМУ ЛЮДИ НЕ ХОТЯТ БОРОТЬСЯ СО СТАРЕНИЕМ?

**Вопрос  
стоит ребром –  
или бороться за жизнь  
или умереть.  
Другого не дано**

**НАМ ВООООЩЕ СВОЙСТВЕННО  
ОТКЛАДЫВАТЬ РЕШЕНИЕ  
СЕРЬЕЗНЫХ ПРОБЛЕМ  
«НА ПОТОМ».** Мы до последнего медлим с визитом ко врачу, когда боееем.

Мы до отказа затягиваем решение

вопроса о разводе с нелюбимым человеком, мучая всех. Мы откладываем в долгий ящик трудный разговор с начальником о повышении зарплаты. Нам очень часто кажется, что надо еще немного подождать, и **проблема исчезнет сама собой.** В глубине души мы понимаем, что это **САМООБМАН.** Но упорно обманываемся снова и снова.

**Наше сознание не готово к борьбе со старостью. Но и наше подсознание к ней не готово.** В современных условиях **подавляется древнейший человеческий инстинкт – инстинкт самосохранения.** Человек не только не бережет себя, но и занимается саморазрушением. Цепляться за жизнь большинство людей начинает только тогда, когда становится уже слишком поздно что-либо изменить.

Многие из нас на вопрос «хотели бы вы прожить долго?» ответят утвердительно. **Но лишь единицы готовы сделать для достижения этой цели что-нибудь конкретное.** Нам легче смириться с неизбежностью смерти, чем противостоять ей. Однако надо понимать: **МЫ МОЖЕМ ИЗМЕНИТЬ СВОЕ ОТНОШЕНИЕ К СМЕРТИ, НО НЕ МОЖЕМ ЕЕ ОТМЕНИТЬ.**

У нас по-прежнему есть лишь два пути. Первый – всеми силами бороться со старением. Второй – умереть, и тем са-

мым сделать бессмысленной прожитую жизнь. Людей, которые не согласны с этим, становится все больше и больше. В обществе зародилась даже новая гуманистическая доктрина – **иммортиализм,** которая провозглашает человеческую жизнь главной ценностью и ставит основной задачей радикальное продление жизни.

**ЧТО МЫ ТЕРЯЕМ, НАПРАВЛЯЯ УСИЛИЯ НА ПОИСК ЛЕКАРСТВА ОТ СТАРОСТИ? НИЧЕГО. ЧТО МЫ ТЕРЯЕМ, ЕСЛИ СИДИМ, СЛОЖА РУКИ? ВСЁ!**

Современная наука стоит на пороге великих открытий в области продления человеческой жизни. Тяжелая дверь уже скрипит под напором научных достижений. **Нам нужно лишь ОБЪЕДИНИТЬ УСИЛИЯ,** чтобы она распахнулась. **За этой дверью – дорога в новую, долгую жизнь без старости.**

**Наука  
близка к открытию  
лекарства от старости.  
Задача общества –  
поддержать эти  
исследования**

Да



Нет



**Вы готовы приложить  
усилия для того, чтобы  
открыть эту дверь?**

*И первым шагом, который вы можете сделать на пути к новому пониманию жизни, может стать прочтение этой книги :-)*

**В ЖИЗНИ МОЖНО ДОБИТЬСЯ ОЧЕНЬ МНОГОГО.**

**ДЛЯ ЭТОГО НУЖНО СДЕЛАТЬ ВСЕГО ЛИШЬ ТРИ ВЕЩИ:**

- **ЧЕТКО ПОСТАВИТЬ ПЕРЕД СОБОЙ ЦЕЛЬ,**
- **ПОВЕРИТЬ В СОБСТВЕННЫЕ СИЛЫ,**
- **МНОГО РАБОТАТЬ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ ПОСТАВЛЕННОЙ ЦЕЛИ.**



# Борьбу за продление жизни человек начал тысячи лет назад

- *Люди не хотели мириться с неизбежностью смерти . . . . . 6*
- *Древние ученые искали способы продления жизни . . . . 7*
- *Средневековые алхимики стремились создать эликсир бессмертия . . . . . 8*
- *Философы связывали продление жизни с социальным прогрессом . . . . . 9*
- *Научное исследование старения началось триста лет назад . . 10*
- *В конце 19 века были сделаны первые попытки продления жизни, основанные на биологических исследованиях . . . . 11*
- *Русские философы считали, что достижение бессмертия должно стать идеей, объединяющей человечество . . . . . 13*



В ряде древних мифов заключена мысль о том, что люди не сразу стали смертными.

Вот что рассказывает один из африканских мифов о происхождении смерти: Бог одновременно послал к людям хамелеона с вестью о том, что они будут бессмертны, и ящерицу с вестью о том, что они умрут. Хамелеон двигался не спеша, и ящерица прибыла первой. После того, как она сообщила свою весть, в мир вступила смерть.

Другой африканский сюжет – Бог позволил людям выбирать из двух свертков, в одном из которых была жизнь, в другом – смерть. По случайности они выбрали второй сверток, и стали смертными.

**Практически у всех народов существуют мифы о происхождении человека.** В них часто повторяется мысль о том, что первые люди были созданы не с первой попытки.

...Первоначально боги пытались сделать человека из глины, но их творение расплывалось, оно не могло двигаться. Раздраженные боги уничтожили его. Потом боги сделали людей из дерева, но они оказались непочтительными и непослушными. Боги вызвали потоп, в результате которого почти все люди погибли.

В другой раз боги изготовили несколько человек из кукурузы. Они оказались слишком разумными и проницательными, что не понравилось богам. Тогда Хуракан (Верховное божество) навел на их глаза туман, после чего многое в мире стало тайным и непонятным для них.

## Люди не хотели мириться с неизбежностью смерти

**С ДРЕВНИХ** времен людей мучил вопрос: почему мы умираем? Почему по сравнению с другими живыми организмами – животными, деревьями – мы умираем так рано? Тысячи лет назад человек осознал ограниченность своего существования. Но при этом инстинктивно стремился к долгой жизни, к самосохранению.

Эта коллизия тогда не могла разрешиться иначе, чем примирением человека с фактом смертности. А основной защитой от этого внутреннего психологического противоречия стала надежда на продолжение жизни после смерти. Хотя примеры из библейской мифологии говорят о высокой ценности долгой земной жизни для людей того времени: более 900 лет жили Адам, Шет, Энох, Кейнан, Магалалель, Йеред, Мафусаил, Лемех, Ной.

**Не все люди были готовы мириться с неизбежностью смерти. Из поколения в поколение с помощью мифов передавалась мысль о том, что существует тайное знание, которое может сделать человека бессмертными. Оно дается только избранным. Но тот, кто овладеет им, будет жить вечно.**

*NB*

Это знание в мифологических сюжетах выражено в образе плодов бессмертия или напитка бессмертия. Эликсиром вечной жизни в разные времена называли древнегреческую амброзию, древнеиндийское сома и древнеиранское хаома. Заратустра восхваляет напиток хаома за то, что он препятствует смерти, врачует и лучше всего приготавливает путь для души, дает святость и знание прилежно занимающимся. В древнем Китае лучшим средством для достижения бессмертия считалось снадобье «владычицы Запада» Си-ван-му.

В мифах связь бессмертия и истинного знания воплощена в образах двух деревьев — древа жизни и древа познания (в вавилонской традиции – древа истины). В некоторых мифах говорится о том, что у древа познания находится некий клад – сокровище, охраняемое змеем или драконом, которое символизирует скрытую истину. В других культурах, в частности в легендах Гавайских островов, древо жизни и древо познания совмещаются в образе одного дерева, что говорит о совмещении идеи жизни, бессмертия и истинного знания. Вкусив с древа познания, человек становился бессмертным, как древо жизни.

**Таким образом, прослеживается прямая связь между обретением истинных знаний и достижением бессмертия. И во все времена находились люди, у которых биологическое стремление к долгой жизни было столь сильно, что отвергало принятые в обществе стереотипы. Они направляли свои усилия на поиск путей увеличения продолжительности жизни. Постепенно, по мере накопления знаний о живой природе, эти поиски все более стали приобретать очертания научных исследований.**

*NB*



## Древние ученые искали способы продления жизни

**В** РАЗЛИЧНЫХ учениях в течение веков разрабатывались техники и методики духовного совершенствования человека, которое должно приблизить его бессмертию. Таковы, например, йогические техники, даосские и тантрические практики. В то же время велись алхимические поиски эликсира бессмертия.

По всей вероятности, в древние времена желание понять, что такое старение, было неотделимо от желания замедлить или устранить его. Это полностью соответствует прагматическому подходу к знанию, характерному для древней науки. Ученые того времени изучали факты индивидуальной продолжительности жизни разных людей, всевозможных видов животных и деревьев. Они искали возможности лечения различных заболеваний, в том числе – и вызванных старением.

Описания старческих изменений и рекомендации по продлению жизни можно найти уже в древнем Китае, Индии, Греции, Египте, у народов великих цивилизаций Центральной и Южной Америки. Первые целенаправленные и систематические попытки добиться продления жизни, к тому же основанные на использовании в какой-то степени адекватных методов, сделали китайские даосы.

**Даосизм – это религиозно-философская система, которая начала формироваться в Китае в IV-III веке до нашей эры. В этой системе продление жизни было провозглашено одной из основных целей.**

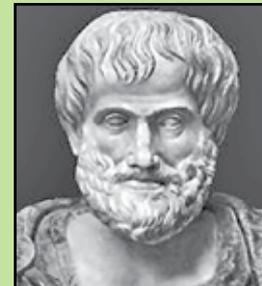
*МВ*

Согласно даосизму, видимый мир есть проявление единой сущности – Дао. Единство мира подразумевало отсутствие четкого разделения на дух и материю, на Бога и человека. Следствием этого было понимание, что человек, стареющий и умирающий из-за несовершенства своей природы, может с помощью собственных усилий превратиться в совершенное, богоподобное, бессмертное существо. А для осуществления такой трансформации необходимы комплексные, психофизические меры (называвшиеся внутренней алхимией). Под этим подразумевалась спокойная, размеренная жизнь, медитация, дыхательная техника, низкокалорийная диета, специальные гимнастические упражнения, сексуальная техника.

Эти меры дополнялись внешней алхимией, включавшей в себя применение специальных веществ, продляющих жизнь. Большое значение уделялось поиску эликсира – субстанции, способной трансформировать одни вещества и существа в другие. Например, превращать ртуть в золото, а смертного человека превращать в бессмертного.

Китайские алхимики основывались в основном на умозрительных построениях и аналогиях. Но многие их рецепты разрабатывались экспериментальным путем, мето-

В самой старой китайской медицинской рукописной книге «Ней Кине» (4 тыс. лет до н.э.) содержится много рассуждений о старении. Гиппократ (460-377 гг. до н.э.) в своих «Афоризмах» и Аристотель (384-322 гг. до н.э.) в трактатах «О молодости и старости» **высказывали взгляды на причины старения и давали советы по здоровому образу жизни.**



Аристотель

Одним из наиболее древних письменных свидетельств о поиске средств продления человеческой жизни считается фрагмент из эпоса о шумерском царе Гильгамеше (включенный в эпос, вероятно, более трех с половиной тысяч лет назад.). Гильгамеш в поисках бессмертия нашел растение, омолаживающее тело, но не сумел им воспользоваться.



Отдельные наблюдения над процессом старения, описания возрастных заболеваний и гигиенические рекомендации содержатся в многочисленных трактатах античных авторов: **Гиппократ, Аристотеля, Цельса, Галена, Орибазия, Асклепиада и других**. Старение обычно объяснялось как потеря внутреннего тепла и влаги. Для их сохранения рекомендовалась диета, умеренные физические упражнения, массаж, водные процедуры. Важное место отводилось и заботе о пожилых людях.

Начальный этап развития алхимии был отражен в трактатах таких авторов как Зосима (4 в.), Синезий (5 в.), Олимпиодор (6 в.), Стефан Александрийский (6 в.). Наиболее известными алхимиками исламского мира, касавшихся проблемы продления жизни были араб Гебер (8–9 вв.), персы Аль-Риз (Ар-Рази) (850–923) и Авиценна (Ибн-Сина) (980–1037).

Из громадного количества ученых трудов Авиценны особенно знамениты: так называемая «Книга исцеления», знаменитый «Канон Авиценны» и «Начала медицины», сохранявшие в целом свой авторитет в Европе до XVII в.



Авиценна

дом проб и ошибок. Так что они по праву могут считаться прототипом экспериментальной геронтологии. Кроме этого, ряд даосских разработок вполне могли способствовать увеличению продолжительности жизни. В частности, современные исследования показывают, что низкокалорийная диета действительно способствует продлению человеческой жизни.

**Практически одновременно с даосизмом, в Древней Греции зародилась герокомия (или герокомика). Это направление древнегреческой философии и медицины, которое искало пути достижения здоровой старости.**

NB

Сторонники герокомии считали, что предотвратить смерть невозможно и продлить жизнь дальше некоего предела нельзя. Но можно помочь каждому прожить его естественную жизнь без тяжелых болезней.

В целом же отношение к проблеме продления человеческой жизни в Древней Греции было противоречивым. С одной стороны, мировоззрение древних греков было фаталистическим, подразумевавшими среди прочего и неотвратимость старости и смерти. Даже боги в древнегреческих мифах не могли полностью распоряжаться своей судьбой. С другой стороны, есть отдельные свидетельства того, что древним грекам была не чужда мысль о существовании средств, дающих бессмертие. Например, в некоторых мифах таким средством считался огонь, выжигающий смертные части человеческого тела и тем самым делающий человека бессмертным.

Традиции древнегреческой герокомии нашли свое продолжение в византийской и арабской медицине. Оттуда они были заимствованы врачами средневековой Европы, но дальнейшего развития не получили.

## Средневековые алхимики стремились создать эликсир бессмертия

**ОСНОВНОЙ европейской наукой в средние века стала алхимия. Она развивалась, несмотря на то, что с момента своего зарождения находилась на полуподпольном положении. В 1317 году папа Иоанн XXII предал алхимию анафеме, после чего всякий алхимик в любой момент мог быть объявлен еретиком со всеми вытекающими последствиями.**

Алхимики предполагали, что смерть победить возможно. Они считали, что смертность – это следствие несовершенства человеческой природы. Следовательно, ликвидация этого несовершенства могла бы привести к достижению практического бессмертия. Средством для превращения человека в бессмертное существо должна была служить особая субстанция – эликсир, или философский камень, или пятый элемент (считалось,



что тело человека и других земных существ состоит из четырех типов элементов, а пятый элемент является божественным). Поиск этой субстанции и являлся основной целью алхимиков.

В средневековой Европе эксперименты по поиску эликсира жизни велись очень широко. Одним из знаменитых алхимиков, большое внимание уделявший аспектам омоложения и продления жизни, был швейцарский врач и естествоиспытатель **Парацельс**. Он официально отрекся от древней медицины и вместо сложных и надуманных средневековых рецептов снадобий, стал давать больным простые лечебные средства. Он применял целебные травы, стараясь добыть из них действующее начало, которое назвал квинтэссенцией. Парацельс первый стал широко применять в лечении химические средства, в частности препараты железа, сурьмы, свинца и меди. Его первая работа вышла в свет только в 1562 году. В ней приведены основные принципы учения Парацельса о болезнях и их причинах.

Исходные посылки средневековых европейских алхимиков в сущности были правильными. Но зачаточный уровень развития науки того времени не позволял сделать их исследования достаточно эффективными. Тем не менее, их эксперименты оказали влияние не только на развитие методов продления жизни, но и на формирование экспериментальной биологии и химии.

## Философы связывали продление жизни с социальным прогрессом

**В 15-16 ВЕКАХ** в Европе началась эпоха технико-экономического прогресса. В это время формируется рациональное научное мировоззрение. Начинают активно развиваться физика, химия, математика, биология, в том числе анатомия и физиология, играющие важное значение для понимания феномена старения.

Произошел отказ от упрощенных представлений прошлого о причинах старения организма. Стало очевидно, что для познания феномена старения и решения проблемы продления жизни накоплено еще мало научных данных. Но в конечном счете прогресс естественных наук приведет к познанию и замедлению процесса старения, к значительному увеличению продолжительности жизни.

*ЛВ*

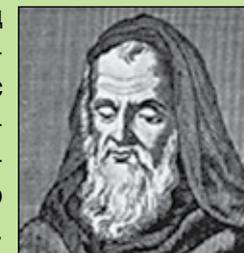
О возможности увеличения продолжительности жизни (до возраста ветхозаветных патриархов и более) в результате прогресса науки упоминали в своих работах французский философ и ученый **Рене Декарт** (1596–1650) и американский ученый и политик **Бенджамин Франклин** (1706–1790). Более подробно этот вопрос рассмотрел английский философ **Фрэнсис Бэкон** (1561–1626).



Парацельс

**Основоположителем рационального направления в алхимии стал Парацельс (1493–1541).** Он утверждал, что задача алхимии – изготовление лекарств: «Химия – один из столпов, на которые должна опираться врачебная наука. Задача химии вовсе не в том, чтобы делать золото и серебро, а в том, чтобы готовить лекар-

Большой вклад в развитие средневековой науки внес английский философ и естествоиспытатель **Роджер Бэкон** (1214–1294). Он считал, что короткая жизнь не норма, а отклонение от нее. Основным способом увеличения продолжительности жизни он считал поиск веществ, замедляющих старение, при помощи алхимических методов.



Роджер Бэкон



Френсис Бэкон

**Френсис Бэкон – родоначальник английского материализма и современной экспериментальной науки.** Он критиковал методы прошлого как неполные и ошибочные и в своей утопии «Новая Атлантида» наряду с другими проектами преобразования общества и науки **описал методологию поиска путей продления жизни с помощью научных экспериментов.**



## Теории старения

конца 19 века – начала 20 века

Теория  
Августа  
Вейсмана

Смерть от старости – результат эволюции, необходимый для постоянного обновления генома и развития популяции

Теория  
Ильи Мечникова

В процессе эволюции признак, сначала имевший адаптивное значение, впоследствии может стать источником вредных воздействий на организм, что ведет к болезням и старению

Теория  
Отто Бючли

Исследования по биохимии и биофизике привели к возникновению представления, что старение является результатом расходования какого-то жизненного фермента

Теория  
Жака  
Лёба

Старение организма происходит по причине утраты определенных химических веществ

Теория Мак-  
са Рубнера  
и Владисла-  
ва Ружички

Старение организма вызывает дегидратация тканевых коллоидов

Теория  
Алексея  
Карреля

Причина старения организма – накопление вредных продуктов обмена

Теория  
Рихарда  
Гертвига

Старость наступает вследствие изнашивания организма

Теория эмбри-  
ологов (Ч. Ми-  
нот, Р. Рёссле,  
Е. А. Шульц)

Старение обусловлено замедлением роста и ослаблением способностью к обновлению клеток из-за их дифференциации

Теория нейро-  
физиологов  
(И. П. Павлов  
и его школа)

Старость – это результат функциональных нарушений высшей нервной деятельности

Позднее, в конце 18 века английский философ и писатель **Уильям Годвин** (1756–1836) и французский философ, ученый и политик **Жан Антуан Кондорсе** (1743–1794) связали возможность продления жизни с социальным прогрессом. Годвин в своих работах указал на то, что желание продлить жизнь есть часть естественного стремления человека к совершенству. Кондорсе, как и Годвин, был теоретиком социальных преобразований. Но во главу угла он ставил не личность, а общество, что отразилось и на его воззрениях на проблему продления жизни. Он связывал возможность продления жизни с общественным прогрессом. В совершенном обществе наука познает законы материи, следствием которых является старение, сможет управлять ими, тем самым поддерживая человека в состоянии вечной молодости.

## Научное исследование старения началось триста лет назад

**В 18 ВЕКЕ** начали выходить трактаты врачей и философов (Дже-роламо Кардано, Френсиса Бэкона, Альбрехта фон Галлера, и др.), в которых подробно описывались физиологические и психологические симптомы старости и возрастные заболевания. Внес свой вклад в геронтологические исследования и россиянин **Иоганн Фишер** (1772–1865), возглавлявший в середине 18 века российское здравоохранение.

В 19 веке и в начале 20 века в биологии происходили революционные преобразования. Были открыты ряд биологических законов. Это не могло не повлиять и на развитие биологии старения. Накопление данных о старении живых организмов и их обобщение на основе открытых законов позволили сформулировать целый ряд **теорий старения**. Они стали основой для дальнейших экспериментов, разработки и практического применения методов продления жизни.

Однако ключом к пониманию первичных причин старения являются процессы на молекулярном уровне. А знаний в этой области в начале 20 века практически не было. Поэтому ученым не удавалось создать ни достоверных теорий старения, ни эффективной терапии болезней старения.

Но наука не стояла на месте. Начали возникать геронтологические и гериатрические научные школы и общества, стали проводиться специализированные конференции, выходить периодические издания, всецело посвященные проблеме старения и продления жизни.

Тогда же появился специальный термин для науки о старении и продлении жизни – **геронтология**. Его ввел великий русский биолог **Илья Мечников** в книге «Этюды о природе человека», впервые опубликованной на французском языке в 1903 году.



## В конце 19 века были сделаны первые попытки продления жизни, основанные на биологических исследованиях

**О**ДНИМ из пионеров поиска методов продления жизни на основе эволюционных представлений о природе старения был русский биолог **Илья Мечников (1845–1916)**. Он считал, что человек в результате своего развития не только приобрел «неведомую в животном мире степень умственного развития», но и сохранил многие признаки, оказавшиеся ему не только ненужными, но прямо вредными».

Метод, предложенный Мечниковым для продления жизни, был связан с его работами в области **микробиологии**. По его мнению, главной дисгармонией, ведущей к преждевременному старению, является толстый кишечник. Первоначально он служил для переваривания грубой растительной пищи. А при изменении характера питания стал своего рода инкубатором для гнилостных микроорганизмов, продукты обмена которых отравляют организм. И это отравление – основная причина сокращая продолжительности жизни.

**Мечников разработал свой подход к увеличению продолжительности жизни, который называл ортобиозом – правильным образом жизни. Он включал в себя: употребление кисломолочных продуктов, угнетающих деятельность гнилостных бактерии, гигиенические меры, а в перспективе – изменение природы человека и общественного устройства.**

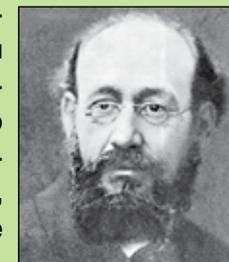
*NB*

Это предвидение биолога вполне может оказаться правильным. Одним из наиболее вероятных способов увеличения продолжительности жизни считается использование методов генной инженерии, а это и есть «изменение природы человека».

Еще одним направлением поиска путей продления жизни в конце 19 века и в начале 20 века было использование экстрактов половых желез. Оно основывалось на очевидной связи между здоровьем и половой активностью. Считалось, что стимуляция половой функции может привести к удлинению жизни. Сначала ученые исследовали эффективность инъекции вытяжек из семенников животных. Потом стали делать пересадку органов животных человеку.

Первым человеком, заставившим мир поверить в возможность омоложения организма, стал французский физиолог **Шарль Броун-Секар**. В 1889 году 71-летний ученый сделал доклад в парижском Биологическом обществе. Он объявил, что смог омолодить себя на 30 лет инъекциями из вытяжек семенников животных. В результате ученый заявил, что к нему вернулась и физическая, и умственная энергия. Сегодня мы назвали бы его опыты гормональной терапией.

Первым российским геронтологом справедливо считают знаменитого **Илью Мечникова**, который был убежден, что «смерть раньше 150 лет – насильственная смерть».

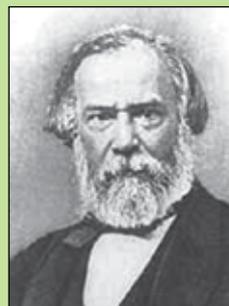


*Илья Мечников*

Он понимал связь между наличием у человека сознания и желанием жить как можно дольше. Мечников писал: «Из всех дисгармоний человеческой природы самая главная есть несоответствие краткости жизни с потребностью жить гораздо дольше». Возникает же эта дисгармония потому, что у человека «высокое умственное развитие обусловило сознание неизбежности смерти, а животная природа сократила жизнь вследствие хронического отравлениями ядами». Яды здесь следует понимать в широком смысле.

По мнению Мечникова, «весьма вероятно, что естественная смерть также сводится к отравлению – только не чуждыми организму бактериями, а самими элементами нашего тела». В этом смысле теории Мечникова очень близка современная теория повреждения клетки свободными радикалами, считающимися сейчас одной из главных причин старения.

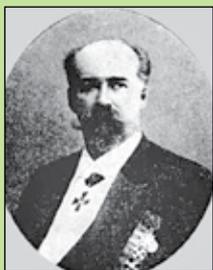
Французский ученый **Шарль Броун-Секар (1817–1894)** на себе проводил опыты по омоложению организма. Их действие оказалось очень впечатляющим, но к сожалению кратковременным.



*Шарль Броун-Секар*



В конце 19 века химик Александр Пель (1850-1908) первым в Европе сумел составить формулу спермина – лекарства на основе вытяжки, которая когда-то помогла профессору Броун-Секару



Александр Пель

помогать на 30 лет. В Петербурге он наладил массовое производство препарата. Ценность лекарства по достоинству оценили в Зимнем дворце, и вскоре Пель получил статус «поставщик двора Его Императорского Величества». Высокое покровительство пошло предпринимателю на пользу, и вскоре спермин продавался по всей России и успешно экспортировался за границу. Производство продолжалось и после революции 1917 года.



Василий Данилевский

Профессор Харьковского университета **Василий Данилевский (1852-1939)** еще до революции интересовался вопросами создания препаратов типа спермина. В 1919 году в Харькове он вместе с группой единомышленников основал при университете Органотерапевтический институт, который занялся разработкой средств, подобных тем, что изготовляла фабрика Пеля.

В первые годы советской власти годовое производство различных эндокринных препаратов не превышало тысячи пузырьков. Однако уже в 1923 году Данилевскому удалось довести ежегодный выпуск до 46 тысяч, а еще через пару лет – почти до 200 тысяч пузырьков. Особой гордостью института стал новый препарат, аналогичный спермину, но более современный и дешевый. Вскоре Харьковский институт стал таким же «поставщиком двора» для новой власти, каким Пель был для старой. А Данилевский стал одним из первых советских академиков, одну из улиц Харькова еще при его жизни назвали его именем.

В подтверждение своего успеха престарелый профессор резко взбежал на кафедру, на которую ранее поднимался с большим трудом. Сообщение Броун-Секара вызвало большое волнение во всем цивилизованном мире. Казалось, что найден ключ к разрешению вопроса, над которым многие века ломали головы лучшие умы человечества: как продлить жизнь человека, как вернуть ему утраченную молодость.

Однако впоследствии выяснилось, что эффект омоложения был кратковременным, и через пять лет профессор умер. Но ученые продолжали искать пути к возвращению молодости. Идеи Броун-Секара в своей практике развивали австрийский хирург **Эйген Штейнах (1861-1944)** и русский врач **Сергей Воронов (1866-1951)**, живший в Париже.

Большое распространение в первой половине прошлого века получил метод клеточной терапии для замедления старения. Его автор – швейцарский врач **Поль Ниханс (1882-1971)** опубликовал результаты своих исследований в 1931 году. Он широко использовал клеточную терапию для «омоложения» людей. Среди его пациентов было немало состоятельных знаменитостей: папа Пий XII, премьер-министр Великобритании Уинстон Черчилль (прожил 91 год), президент Франции Шарль де Голль (80 лет), известный английский писатель Сомерсет Моэм (91 год), немецкий писатель Томас Манн (80 лет), американский миллионер Джон Рокфеллер (98 лет) и другие. Сам доктор Ниханс прожил 89 лет.

И Ниханс, и его последователи переоценивали эффекты омоложения, достигаемые при помощи клеточной терапии. Но, несомненно, этот метод является одним из наиболее перспективных и требует тщательного изучения.

**Практически же все способы, используемые в начале 20-го века, давали лишь кратковременный эффект омоложения организма. Но ощущение того, что «истина где-то рядом», не покидало ученых. И они продолжали поиски. Обсуждались возможности регуляции старения на клеточном уровне. Изучалось влияние нервной системы на развитие процессов старения. Впервые был разработан системный подход к человеческому организму, где важная роль принадлежит взаимодействию между его частями.**

NB

Биолог **Эрвин Бауэр**, сотрудник советского Института экспериментальной медицины, в 1935 году издал труд «Теоретическая биология». В нем он выстроил целостную концепцию жизни и её проявлений (обмен веществ, рост и развитие, раздражимость, размножение, наследственная изменчивость, эволюция). Этим Бауэр во многом предвосхитил развитие современной биологии.

Поиски средств для омоложения организма двигали вперед науку и сами развивались вместе с ней. Изучением возрастной физиологии занимался лауреат Нобелевской премии академик **Иван Павлов**. Его школа сделала вывод о ведущей роли нервной системы в генезе старения. Этой проблемой занимались ведущие российские ученые, такие как академики **Алексей Сперанский** и **Иван Сеченов**.



## Русские философы считали, что достижение бессмертия должно стать идеей, объединяющей человечество

**В** КОНЦЕ 19 века в России зародилось новое философское направление – **русский космизм**. Его родоначальником называют **Николая Федорова**, учение которого оказало огромное влияние на российскую элиту.

Русскими космистами были выдающиеся личности того времени: **Владимир Соловьев** – философ, поэт, публицист и литературный критик; **Константин Циолковский** – ученый и инженер-изобретатель, писатель и философ; **Александр Чижевский** – основатель гелио- и космобиологии, мыслитель, поэт и художник; **Владимир Вернадский** – философ и науковед, гениальный ученый, развивший ряд новых научных дисциплин – геохимию, биогеохимию, радиогеологию.

**В своем учении «Философия общего дела» Федоров приходит к мысли о том, что всеобщим познанием и трудом человечество призвано овладеть стихийными, пока неизвестными силами вне и внутри себя.**

*НВ*

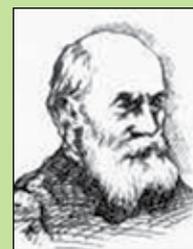
Оно должно выйти в космос для его активного освоения и преобразования, обрести новый, бессмертный космический статус бытия, причем вместе со всеми прежде жившими поколениями, которые в будущем должны быть воскрешены.

Мыслитель считал, что человечество должно сознательно управлять эволюцией. И высший идеал одухотворения мира раскрывается у него в последовательной цепочке задач:

- регуляция «метеорических», космических явлений;
- превращение стихийно-разрушительного хода природных сил в сознательно направленный;
- создание нового типа организации общества на основе сыновнего, родственного сознания;
- работа над преодолением смерти, преобразованием физической природы человека;
- бесконечное творчество бессмертной жизни во Вселенной.

Для исполнения этой грандиозной цели Федоров призывает ко всеобщему познанию, опыту и труду в пределах реального мира, реальных средств и возможностей. Он был уверен, что эти пределы будут постепенно расширяться, доходя до того, что пока кажется еще нереальным и чудесным. Очень важна была для русского мыслителя идея истинного коллективизма («Жить со всеми и для всех»).

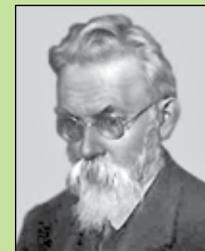
○ **Русский космизм** – философия неограниченного развития мира, двигателем которого в нашей части бесконечной Вселенной является человечество – единое множество творческих индивидуальностей, активно создающих, совершенствующих, расширяющих нашу Вселенную, воплощающих, выражающих, увековечивающих себя в ней.



**Николай Федоров**

Основателем русского космизма был **Николай Федоров** (1829-1903) – мыслитель, автор труда «Философия общего дела». Федоров был мало известен широкой публике, но на элиту своего времени он оказал огромное влияние. К Федорову с большим почтением относился Лев Толстой. Федор Достоевский говорил об идеях Федорова: «В сущности, я совершенно согласен с этими мыслями». Философ Владимир Соловьев в письме Федорову, которого он называл своим духовным отцом, писал: «Со времени появления христианства Ваш проект есть первое движение вперед человеческого духа по пути Христову». Позднее философ Николай Бердяев назвал нравственное сознание Федорова «самым высоким в истории христианства».

○ Великий русский естествоиспытатель **Владимир Вернадский** (1863-1945) – один из сторонников русского космизма. В своей основной философской работе «Научная мысль как планетное явление» он размышляет о принципиально новых «общечеловеческих действиях и идеях», которые возникли в 20 веке. И одна из важнейших – проблема «продления жизни, ослабления болезней для всего человечества».



**Владимир Вернадский**

**Константин Циолковский**

Большое влияние идеи Федорова оказали на русского ученого **Константина Циолковского (1857-1935)** – разработчика основ ракетодинамики, реактивного движения.

Он первым рассчитал условия невесомости и детально предсказал многие аспекты космической индустрии. Циолковский считал Вселенную живым миром, а Землю – заповедником, в котором образовалась естественная колыбель разума. Он писал: «Жизнь не имеет определенного размера и может быть продленной... Наука рано или поздно достигнет неопределенного продления жизни».

**Василий Купревич**

Академик **Василий Купревич (1897-1969)** в статье «Путь к вечной жизни» выразительно писал: «Человек, живущий несколько десятилетий, так же не способен преодолеть межзвездное пространство, как бабочка-однодневка не может преодолеть океан».

Близкую идею о том, что человек настоящему выйдет в космос тогда, когда его организм обретет более высокую эволюционную ступень развития, высказывал и Вернадский.

**Федоров считал, что общество, объединенное общей целью, против общего врага, может сделать невероятно много. И этими общими врагами должны стать смерть и разрушительные силы стихии.**

NB

До сих пор, по мнению мыслителя, свое господство над стихией человек осуществлял прежде всего за счет искусственных орудий, продолжавших его органы. Одним словом, при помощи технических средств и машин. На этом пути достигнуты колоссальные успехи. Осуществились сказочные мечты о сапогах-скороходах, коврах-самолетах и т.д.

При этом, считал Федоров, развивая технику, человек оставляет себя самого прежним, ограниченным и физически, и умственно. Разрыв между мощью техники и слабостью самого человека все время растет. Технизация, считает Федоров, должна быть только временной и боковой, а не главной ветвью развития. Нужно, чтобы человек ту же силу ума, выдумки, расчета, озарения тратил не на искусственные приставки к своим органам, а на улучшение, развитие и радикальное преобразование своего организма. К примеру, чтобы человек хорошо видел не с помощью изобретенного им микроскопа, а с помощью собственного улучшенного зрения.

**«Человеку, — писал Федоров, — будут доступны все небесные пространства, все небесные миры только тогда, когда он будет воссоздавать себя из самых первоначальных веществ, атомов, молекул, потому что тогда только он будет способен жить во всех средах, принимать всякие формы».**

NB

С середины 19 века Федоров разрабатывал идею неизбежности выхода людей в космос. И эта идея очень сближала его с Циолковским. Задолго до наступления космической эры Федоров увидел единственный выход для человечества, упирающегося в неотвратимый земной финал (истощение земных ресурсов, космическая катастрофа, потухание Солнца и т. д.) – в завоевании новых сред обитания.

Циолковский поддерживал его основополагающую мысль о взаимосвязанности и взаимозависимости двух глобальных побед человечества: над пространством и временем. Именно выход в космос может обеспечить поддержание неопределенно долгой жизнедеятельности организма. Но и, напротив, только долгоживущие и бессмертные создания с усовершенствованным организмом смогут освоить и преобразить Вселенную.

**Замечательно точны были слова Циолковского: «Сначала неизбежно идут: мысль, фантазия, сказка. За ними шествует научный расчет, и уже в конце концов исполнение венчает мысль».**

NB

Эти слова можно отнести и ко всей истории борьбы человека за продление жизни, всей истории научных открытий, будущих и уже свершившихся – тех, о которых мы расскажем вам дальше.



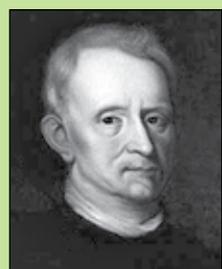
# Новый этап в борьбе со старением открыла молекулярная биология 20-го века

- **Молекулярная биология изучает человеческий организм на уровне молекул и атомов** ..... 16
- **Открытие структуры ДНК совершило революцию в науке о человеке**..... 17
- **Современные теории старения основаны на научных знаниях**..... 19
- **Английские ученые разрабатывают стратегию победы над старостью с помощью инженерных методов**..... 23
- **Методы продления жизни успешно изучаются на животных**..... 29
- **Обнаружены организмы, которые практически не стареют**..... 33



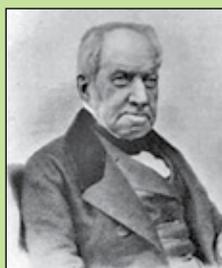
**Молекулярная биология** – детальное, на уровне молекул и атомов, изучение живых клеток и их составных частей (органелл), прослеживающее роль отдельных идентифицируемых соединений в функционировании этих структур.

**Клетка** – элементарная единица строения, функционирования и воспроизведения живой материи.



Роберт Гук

Началом изучения клетки можно считать 1665 год, когда английский ученый **Роберт Гук (1635-1703)** впервые увидел в микроскоп на тонком срезе пробки мелкие ячейки; он назвал их клетками.



Роберт Броун

В 30-х годах 19 века шотландский ученый **Роберт Броун (1773-1858)** сделал очень важное открытие. Он обнаружил внутри клетки плотное круглое образование, которое назвал ядром.

**Совершенствование микроскопов** позволяло все более детально изучать клетку. Во второй половине 19 – начале 20 веков были выяснены основные детали тонкого строения клетки.

В 1876 году был открыт клеточный центр, в 1894 году – митохондрии, в 1898 году – аппарат Гольджи.

**С изобретением электронного микроскопа в 1933 году началась новая эпоха в изучении строения клетки.** Удалось рассмотреть много новых важных органелл клетки, которые при изучении в световом микроскопе казались просто бесструктурными участками.

## Молекулярная биология изучает человеческий организм на уровне молекул и атомов

**Т**ЕРМИН «молекулярная биология» впервые появился в начале 40-х годов 20-го века. Молекулярная биология исследует все связанные с жизнью процессы: питание и выделение, дыхание, рост, репродукция, старение и смерть. В человеческом организме все они связаны с **клеткой**.

Клетка покрыта **мембраной**, состоящей из нескольких слоев молекул и обеспечивающей избирательную проницаемость веществ. А основные части любой клетки – **ядро, органеллы и цитоплазма**.

Цитоплазма – полужидкая внутренняя среда клетки, в которой расположены органеллы и ядро. Согласно одной из современных гипотез, цитоплазма выполняет в клетке роль квантового компьютера, который регулирует процессы взаимодействия между компонентами клетки.

**Органеллы, подобно органам тела, выполняют определенные функции, обеспечивая жизнедеятельность клетки.** Например, в **рибосоме** образуются белки, в **митохондриях** вырабатываются вещества, служащие источником энергии; **лизосомы** обеспечивают пищеварение клетки, расщепляя белки, нуклеиновые кислоты, жиры и углеводы.

**Клеточное ядро** выполняет две важнейшие функции. Во-первых, управляет делением, при котором образуются новые клетки, во всем подобные материнской. Во-вторых, регулирует все процессы белкового синтеза, обмена веществ и энергии, идущие в клетке.

В ядре содержатся нитевидные образования – **хромосомы**. **В ядре клетки человеческого тела (кроме половых клеток) содержится по 46 хромосом – носителей наследственных характеристик организма, передающихся от родителей потомству.** В состав хромосом входит дезоксирибонуклеиновая кислота (**ДНК**). Она играет центральную роль в хранении и передаче наследственных свойств организма.

**Молекулы ДНК передают наследственную информацию из поколения в поколение благодаря генам. Ген** – это участок молекулы ДНК, который является элементарной единицей наследственности.





# Открытие структуры ДНК совершило революцию в науке о человеке

**В** ПЕРВОЙ половине 20-го века ученые продолжали исследования процессов старения и поиск методов продления жизни на основе результатов экспериментов и всесторонне обоснованных научных теорий.

Прорыв в биологии произошел после того, как 25 апреля 1953 года в американском журнале Nature была опубликована статья молодых ученых – биолога **Джеймса Уотсона** и физика **Френсиса Крика** «Структура дезоксирибонуклеиновой кислоты». Публикация занимала чуть больше одной странички, в ней был всего один очень простой рисунок. Так впервые была предложена модель пространственной структуры ДНК в виде двойной спирали. Через 9 лет ее авторы получают Нобелевскую премию. А паб «Орел», в котором двое молодых людей объявили о своем открытии «секрета жизни», до сих пор остается одной из главных достопримечательностей Кембриджа.

Разгадка строения молекулы ДНК вызвала революцию в естествознании и повлекла за собой целый ряд новых открытий. Знание структуры ДНК помогло понять процесс репликации (удвоения) ДНК. Таким образом удалось установить, как генетическая информация передается от поколения к поколению. Впоследствии был открыт генетический код, несущий информацию о первичной структуре белков – основных компонентов всех клеток.

*NB*

Открытие структуры ДНК стало серьезным импульсом для развития генетики, апогеем которого явилась научная программа «Геном человека». Уотсон стал первым руководителем этого проекта, в рамках которого была полностью расшифрована наследственная информация Homo sapiens.

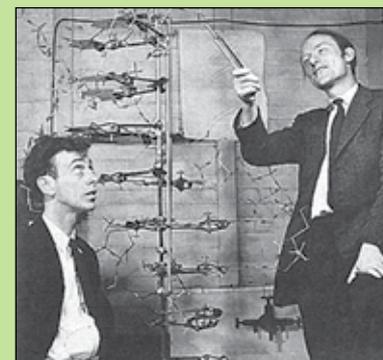
## Основные этапы расшифровки генома человека

■ **1869 год** – швейцарским исследователем **Фридрихом Мишером** впервые открыты нуклеиновые кислоты в ядре человеческих клеток.

■ **Начало XX века** – биологам и биохимикам удалось выяснить структуру и основные свойства клетки. Было установлено, что одна из нуклеиновых кислот – ДНК – представляет собой чрезвычайно большую молекулу, состоящую из структурных единиц, названных **нуклеотидами**, каждый из которых содержит азотистые основания.

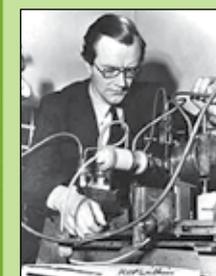
Еще до Второй мировой войны исследователи выяснили, что «мистическая» субстанция, которая передает гены от поколения к поколению, – это ДНК. Но эти знания не объяснили им, каким образом работает эта молекула или как она выглядит.

Было известно лишь то, что молекула ДНК состоит из нескольких относительно простых химических единиц. Однако никто не был уверен в том, как выстраиваются эти химические единицы, чтобы нести в себе огромное количество информации, необходимой для воспроизводства жизни.



**Джеймс Уотсон и Френсис Крик**

Уотсон и Крик, проведя расчеты, создали модель в виде двойной спирали – так, по их мнению, должна была выглядеть молекула ДНК. Но они не были до конца уверены в правильности этой модели. Лишь после того, как английский биофизик **Морис Уилкинс** ознакомил их с рентгеновской дифракционной картиной кристаллической структуры ДНК, стало очевидно, что предложенная ими структура ДНК верна.



**Морис Уилкинс**

Уотсон, Крик и Уилкинс в 1962 году получили Нобелевскую премию за свои достижения.



## Что можно ждать от геномных исследований в ближайшие 40 лет?

Прогноз Фрэнсиса Коллинза, руководителя программы «Геном человека» (США).

### 2010

■ Генетическое тестирование, профилактические меры, снижающие риск заболеваний, и геновая терапия до 25 наследственных заболеваний.

■ Медсестры начинают выполнять медико-генетические процедуры. Широко доступна преимплантационная диагностика.

### 2020

■ На рынке появляются лекарства от диабета, гипертонии и других заболеваний, разработанные на основе геномной информации.

■ Терапия рака, прицельно направленная на свойства раковых клеток.

■ Фармакогеномика становится общепринятым подходом для создания многих лекарств.

■ Изменение способа диагностики психических заболеваний, появление новых способов их лечения, изменение отношения общества к таким заболеваниям.

■ Демонстрация безопасности геноterapiи на уровне зародышевых клеток при помощи технологии гомологичной рекомбинации.

### 2030

■ Определение последовательности нуклеотидов всего генома отдельного индивида станет обычной процедурой, стоимость которой менее 1000\$.

■ Каталогизированы гены, участвующие в процессе старения.

■ Проводятся клинические испытания по увеличению максимальной продолжительности жизни человека.

■ Лабораторные эксперименты на человеческих клетках заменены экспериментами на компьютерных моделях.

■ **1944 год** – американский биолог **Освальд Авери**, работая в Рокфеллеровском институте медицинских исследований (в настоящее время Рокфеллеровский университет), представил доказательства, что гены состоят из ДНК.

■ **1952 год** – гипотеза Освальда Авери была подтверждена **Альфредом Херши** и **Мартой Чейз**. Хотя было ясно, что ДНК контролирует основные биохимические процессы, происходящие в клетке, но ни структура, ни функция молекулы не были известны.

■ **25 апреля 1953 года** в американском журнале Nature была опубликована статья Джеймса Уотсона и физика Френсиса Крика «Структура дезоксирибонуклеиновой кислоты».

■ **1988 год** – Джеймс Уотсон инициировал создание международного проекта «Геном человека». Ученые разных стран вели исследования, финансируемые из государственных бюджетов, и объединяли их результаты в едином банке данных. Самый большой вклад в финансирование этого проекта внесли США, Великобритания, Германия, Франция и Япония.

■ **Июль 2000 года** – лидеры стран «Большой восьмерки» на саммите на острове Окинава официально объявили о том, что расшифрован геном человека.

**Открытия молекулярной биологии сделали очевидным то, что старение является следствием процессов, происходящих на молекулярных уровнях организации живой материи. Знание генома человека в перспективе позволит раскрыть причину многих заболеваний, создать лекарства для, так называемой генотерапии, направленные на исправление «больных генов» или замену «испорченных» генов на «здоровые».**

NB

К настоящему времени проект «Геном человека» практически выполнен. Причем 85% информации абсолютно достоверны, т.е. последовательность ДНК в этом объеме перепроверена не один раз и разночтения больше не выявляются. Примерное число генов человека – 23 000 (а не 80000, как считалось совсем недавно). Что удивляет самих ученых – насколько малая часть человеческого генома напрямую участвует в построении организма. Генетические инструкции по формированию личности занимают меньше двух с половиной сантиметров на двухметровой ленте ДНК, заключенной практически внутри каждой клетки тела. Удивило и малое количество генов, несущих эти инструкции, – всего в пять раз больше, чем нужно для взращивания мухи.

Кроме того, обнаружилось, что из 3 миллиардов генетических букв, составляющих человеческие гены, которые образуют ДНК, 99,9 процента одни и те же. Очевидно, всего одна десятая процента и делает нас теми, кто мы есть, – умными или глупыми, добрыми или, наоборот, жестокими... А еще ученые выяснили, что основную ответственность за генетические ошибки несет мужская сперма, в которой содержится вдвое больше мутаций, чем в женской яйцеклетке. Но она же является и главным источником эволюционных новаций.

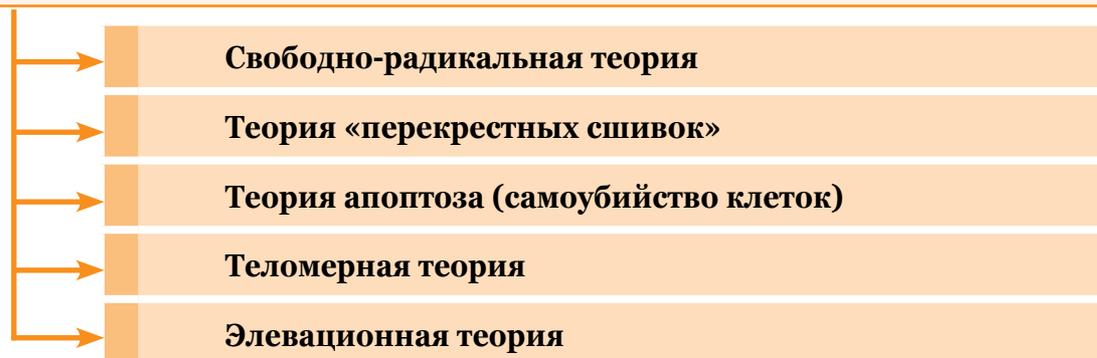


## Современные теории старения основаны на научных знаниях

**МЕХАНИЗМЫ** старения проявляются в сотнях типах изменений на всех уровнях – от молекулярного до физиологического. Уже очевидно, что старение – это комплекс процессов, каждый из которых снижает сопротивляемость организма. В совокупности эти процессы могут усиливать влияние друг друга на человеческий организм.

Большинство современных теорий старения базируются на изучении отдельных процессов, происходящих при старении.

### Основные современные теории старения



### ■ Свободно-радикальная теория старения

Она практически одновременно была выдвинута **Дэнхеном Харманом** в 1956 году и **Николаем Эмануэлем** в 1958 году. Эта теория объясняет не только механизм старения, но и широкий круг связанных с ним патологических процессов (сердечно-сосудистых заболеваний, возрастной иммунодепрессии, дисфункции мозга, катаракты, рака и некоторых других).

В ходе жизнедеятельности каждой клетки через неё проходит огромное количество кислорода. Он используется для клеточного дыхания, дающего клетке энергию. Но небольшая доля кислорода при этом уходит в паразитные соединения, обладающие огромной реакционной способностью. Их называют **АФК** – активные формы кислорода (хотя в их составе бывает и не только кислород). Примерами таких веществ могут служить всем хорошо известные перекись водорода и озон. Эти два вещества, однако, относительно малоактивны и могут существовать долго. Другие же АФК несравненно агрессивней. В организме они живут лишь тысячные доли секунды. А потом вступают в реакцию с другими молекулами, повреждая их. Они атакуют белки, липиды клеточных мембран, ДНК...

## 2040

■ Все общепринятые меры здравоохранения основаны на геномике.

■ Определяется предрасположенность к большинству заболеваний (при/до рождения).

■ Доступна эффективная профилактическая медицина с учетом особенностей индивида.

■ Болезни детектируются на ранних стадиях путем молекулярного мониторинга.

■ Для большинства заболеваний доступна генная терапия.

■ Замена лекарств продуктами генов, вырабатываемыми организмом при ответе на терапию.

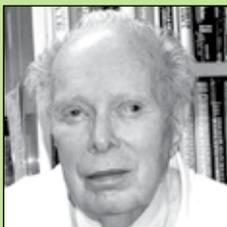
**Ослабление интенсивности свободно-радикальных процессов возможно с помощью низкокалорийной диеты.** У грызунов при такой диете замедляется скорость выработки свободных радикалов, уменьшаются окислительные повреждения и падение вязкости мембран; голодание снижает чувствительность тканей к острому окислительному стрессу. Наибольший защитный эффект низкокалорийного питания проявляется в клетках головного мозга, сердца и скелетных мышц.

Еще в 30-е годы XX века ученые установили, что **диета с существенным (на 40%) ограничением калорий увеличивает на 30-50% максимальную и среднюю продолжительность жизни крыс и мышей.**

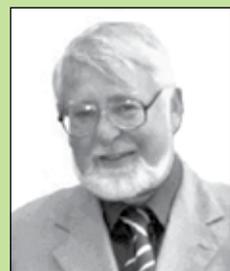
Ограничение пищи увеличивало продолжительность жизни также у рыб, амфибий, дафний, насекомых и других беспозвоночных. В трех больших исследованиях на обезьянах подтвердилось, что низкокалорийная диета уменьшала уровень глюкозы и инсулина в крови, снижала температуру тела и энергозатраты.



**Дэнхен Харман** – основоположник свободно-радикальной теории старения – впервые выдвинул свою гипотезу в ноябре 1954 года. Он считает, что свободнорадикальные реакции лежат в основе более 50 болезней, в число которых входит рак, сердечные болезни, паралич, ревматоидный артрит, катаракта, болезнь Альцгеймера. Этот список продолжает расширяться.



Дэнхен Харман



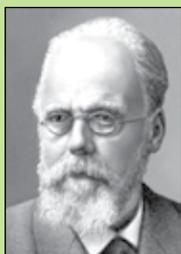
**Академик Владимир Скулачев** высказывает свои предположения по поводу того, зачем могли бы понадобиться природе запрограммированное старение и смерть.

Владимир Скулачев

У некоторых видов смерть наступает сразу после полового размножения. Так, сразу после откладывания яиц погибает самка осьминога. Бамбук живет лет пятнадцать, пока размножается вегетативно, но после созревания семян сразу погибает. И это подтверждает мысль о заложенной программе самоликвидации.

По мнению Скулачева, **природе нужен был такой механизм и для того, чтобы защищать геном от повреждений.** Вероятность появления повреждений тем выше, чем сложнее организм и чем он старше.

**Август Вейсман** (1834-1914) – немецкий зоолог и теоретик эволюционного учения впервые высказал мысль о том, что старение как завершающий этап индивидуального развития организма может быть запрограммировано.



Август Вейсман

**В результате атак со стороны АФК повреждаются митохондрии. Накопление этих повреждений и является сутью старения.**

NB

**Митохондрии** – своеобразные энергетические станции внутри клетки. Они обеспечивают процесс клеточного дыхания, в результате которого выделяется энергия.

Подсчитано, что за 70 лет жизни человека организм производит около тонны радикалов кислорода. И только 2-5% вдыхаемого с воздухом кислорода превращается в его токсические радикалы. Подавляющее большинство из них нейтрализуется ферментами еще до того, как успеют повредить те или иные компоненты клетки. На сегодня уже доказано, что здоровый организм обладает собственной мощнейшей системой антиоксидантной защиты. Однако если эта система повреждена, как у престарелых людей, не может быть сомнения, что АФК играют заметную роль в процессе старения.

Современная фармакология уже разработала антиоксиданты – препараты, которые защищают организм от действия свободных радикалов.

### ■ Теория «перекрестных сшивок»

Этот механизм старения немного похож на воздействие свободных радикалов. Только роль агрессивных веществ здесь играют сахара, в первую очередь – всегда присутствующая в организме глюкоза. Сахара могут вступать в химическую реакцию с различными белками. При этом, естественно, функции этих белков могут нарушаться. Но что гораздо хуже, молекулы сахаров, соединяясь с белками, обладают способностью «сшивать» молекулы белков между собой. Из-за этого клетки начинают хуже работать. В них накапливается клеточный мусор.

**Одно из проявлений такой сшивки белков – потеря тканями эластичности. Внешне наиболее заметным оказывается появление на коже морщин. Но гораздо больший вред приносит потеря эластичности кровеносных сосудов и лёгких.**

NB

В принципе, у клеток есть механизмы для разрушения подобных сшивок. Но этот процесс требует от организма очень больших энергозатрат.

Сегодня уже существуют лекарственные препараты, которые разбивают внутренние сшивки и превращают их в питательные вещества для клетки.

### ■ Теория апоптоза

Один из крупнейших современных биохимиков, академик **Владимир Скулачев** выдвинул свою гипотезу старения, обновив теорию **Августа Вейсмана** о запрограммированной смерти.

**Скулачев считает, что старение – это не столько накопление поломок в организме, ведущих к смерти, сколько запускаемая программа апоптоза (самоубийства клеток), которую в принципе можно отменить.**

NB



По мнению академика, клетки «уходят в апоптоз» по многим причинам. Одна из основных – появление «бездомных» клеток. Клетки в организме «привязаны» к определенному органу и существуют только в соответствующем биохимическом окружении. И если вдруг какая-либо клетка случайно попадает в «чужой» орган или ткань, то она быстро «кончает жизнь самоубийством». Или другой пример – развитие человеческого эмбриона. На определенной стадии у него появляется хвост, который потом исчезает. Клетки хвоста тоже «уходят в апоптоз».

**Апоптирующая клетка отмирает очень аккуратно: она как бы сама себя разбирает на части, которые соседние клетки впоследствии используют в качестве строительного материала. Этим апоптоз отличается от травматической гибели клеток – некроза, когда разрывается клеточная мембрана и содержимое клетки выплескивается наружу.**

*NB*

По мнению академика Скулачева, апоптоз нужен организму еще и для «дезинфекции». Клетка, зараженная вирусом, тоже получает биохимический сигнал о самоуничтожении.

Скулачев называет это «самурайским законом» биологии – лучше умереть, чем ошибиться. А на научном языке «самурайский закон» формулируется следующим образом: во всех живых системах, начиная с внутриклеточных органелл до организма, существует система самоликвидации.

## Теломерная теория старения

В 1961 году **Леонард Хейфлик** обнаружил замечательный эффект. Он экспериментально установил, что соматические (телесные) клетки могут делиться только ограниченное число раз. Как будто в клетках существует своего рода молекулярный счетчик. Он фиксирует, сколько делений уже сделано. И не дает клетке делиться сверх определенного предела. Хейфлик установил, что **фибробласты** (основная клеточная форма соединительной ткани организма) клеток кожи делятся примерно 50 плюс-минус 10 раз, после чего останавливаются.

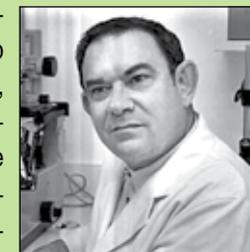
Пойдя еще дальше, он взял клеточные культуры, которые были заморожены после того, как клетки разделились 25 раз. Оттаяв, эти клетки продолжили делиться, пока не достигли предела в 50 делений, а затем все же погибли.

Почему это происходит? Российский ученый **Алексей Оловников** в 1971 году предположил, что ограниченное количество делений клетки связано с механизмом удвоения ДНК. Он устроен так, что концы линейных хромосом (теломеры) с каждым делением укорачиваются. Поэтому после некоторого количества делений (около 50) клетка больше делиться не может.

○ Термин «апоптоз» ввел в науку древнеримский врач Гален. Он заметил, что если надломить ветку, с которой уже начала опадать листва, то листопад прекращается и листья, хотя и меняют цвет, остаются на ветке. То есть опадание листьев, в отличие от их омертвления на сломанной ветке, – физиологический процесс, преднамеренное самоубийство листьев. Сегодня слово «апоптоз», означающее «опадание листьев», применяется к физиологическому явлению – самоубийству клеток.

○ Предраковые клетки тоже уничтожают сами себя с помощью апоптоза. В половине случаев рак появляется тогда, когда «ломается» ген, кодирующий белок p53, который «следит» за поломками в ДНК. При их обнаружении он посылает предраковой клетке с измененным генетическим материалом сигнал «покончить жизнь самоубийством».

○ В 60-е годы прошлого века доктор **Леонард Хейфлик**, проводя исследование в Институте Уистара в Филадельфии, обнаружил, что легочная ткань, по-видимому, отмирает после того, как ее клетки поделились определенное количество раз, обычно 50 раз. Это число называется «пределом Хейфлика».



Леонард Хейфлик

Более того, когда клетки приближались к своему пределу деления, они начинали напоминать старую ткань с возрастными пигментами, которые обнаруживаются в постаревших клетках сердца и головного мозга. Исследования, вращающиеся вокруг предела Хейфлика, привели к гипотезе о «клеточных часах», которые отмеряют время жизни клетки.



**Алексей Оловников** – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник Института биохимической физики



*Алексей Оловников*

РАН, биолог-теоретик. В 1971 году впервые высказал предположение о роли **особого фермента теломеразы** в процессе старения живой клетки. В 1985 году **Кэрол Грейдер** и **Элизабет Блэкберн** обнаружили теломеразу в клетках. А в 1998 году американским исследователям удалось «омолодить» культуру клеток с помощью теломеразы. Таким образом, как констатировал профессор **Леонард Хейфлик**, «проницательное предположение Оловникова получило экспериментальное подтверждение».

Однако сам **Алексей Оловников** считает, что его теломерная теория не объясняет главного – почему стареет организм. Поэтому он выдвинул новую теорию – редумерную. Согласно ей, старение организма вызывает укорачивание редумер – небольших линейных молекул ДНК, которые являются копиями определенных сегментов хромосом. Они располагаются на хромосоме, и при делении их концы тоже укорачиваются. А в редумерах записана полезная информация, которая руководит работой генов. Когда теряется эта информация, клетка начинает работать все хуже и хуже, происходит ее старение.

**Гипоталамус** – это часть головного мозга, которой принадлежит основная роль в поддержании уровня обмена веществ, в регуляции деятельности пищеварительной, сердечно-сосудистой, эндокринной и других физиологических систем.

При повреждениях гипоталамуса возникают **эндокринные, обменно-трофические или вегетативные нарушения**, в том числе сдвиги терморегуляции, сна и бодрствования, эмоциональной сферы.

Было выяснено, что **длина теломер (концевых участков) хромосом зависит от возраста человека. Чем старше человек, тем средняя длина теломер меньше. Таким образом, при каждом делении клетки ее ДНК укорачивается, что служит «счетчиком» числа делений и, соответственно, продолжительности жизни.**

*НВ*

## ■ Элевационная теория старения

Выдвинута и обоснована в начале 50-х годов прошлого века ленинградским ученым **Владимиром Дильманом**. Согласно этой теории, механизм старения начинается свою работу с постоянного возрастания порога чувствительности гипоталамуса к уровню гормонов в крови. В итоге увеличивается концентрация циркулирующих гормонов. Как результат, возникают различные формы патологических состояний, в том числе характерные для старческого возраста: ожирение, диабет, атеросклероз, канкриофилия, депрессия, метаболическая иммунодепрессия, гипертония, гипердаптоз, аутоиммунные заболевания и климакс. Эти болезни ведут к старению и в конечном итоге к смерти.

Другими словами, в организме, существуют **большие биологические часы, которые отсчитывают отпущенное ему время жизни от рождения до смерти. Эти часы в определенный момент запускают деструктивные процессы в организме, которые принято называть старением.**

*НВ*

## Комплексный подход к проблеме старения

Генетик **Обри ди Грей**, курирующий проект «Стратегия инженерного достижения пренебрежимого старения» в Кембриджском университете, подходит к проблеме старения иначе. По его мнению, необходимо инженерными методами устранить 7 основных типов молекулярных и клеточных повреждений, обуславливающих старение организма.

**Эти повреждения были открыты в течение 20 века:**

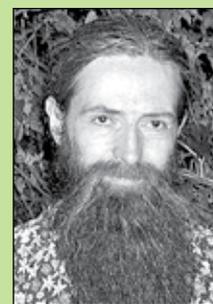
- 1907 год – Внеклеточный мусор
- 1955 год – Гибель клеток, атрофия клеток
- 1959 год – Внутриклеточный мусор
- 1959/1982 год – Ядерные [эпи]мутации
- 1965 год – Старение клеток
- 1972 год – Мутантные митохондрии
- 1981 год – Внеклеточные поперечные связи

Каждая из этих проблем, по мнению Обри ди Грея может быть решена с помощью технологии, которая или уже создана, или активно разрабатывается. Исследователь знает, о чем говорит. На протяжении многих лет он изучает митохондрии – энергетические фабрики клеток. Как только они выходят из строя, человек начинает стареть. Но этого, как считает ученый, можно избежать.



**Митохондрия** – единственная часть клетки (за исключением ядра), имеющая собственную ДНК, в которой закодировано 13 белков. Обри ди Грей предлагает скопировать отвечающие за них гены на ДНК хромосом, которые намного лучше защищены от мутаций и способны продуктивно работать на протяжении всей жизни человека. Как только митохондриальная ДНК будет повреждена, в дело вступит ее хромосомная копия, которая будет синтезировать необходимые белки.

NB



Обри ди Грей

Обри ди Грей – известный генетик и оптимист, геронтолог из Кембриджа, глава университетского проекта по исследованию путей к физическому бессмертию человека, глава Фонда Мафусаила.

К сожалению, осуществить все это на практике не так-то просто, хотя Обри ди Грей и утверждает, что ему «понадобится всего 10 лет, чтобы опробовать эту технологию на мышах, и еще 10 лет, чтобы перенести ее на людей».

Для тех, кого заинтересовала концепция английского геронтолога, дальше мы расскажем о ней подробнее.

## Английские ученые надеются победить старость с помощью инженерных методов

**АНГЛИЙСКИЙ** геронтолог, доктор наук **Обри Ди Грей** – организатор широкой международной программы под эгидой проекта **SENS (Strategies for Engineered Negligible Senescence – стратегии инженерного достижения пренебрежимого старения)**.

Ди Грей считает что, даже не зная фундаментальных причин старения, можно резко замедлить и даже сделать его пренебрежимым. Для этого необходимо разорвать цепочки процессов старения организма в их «слабых звеньях» – там, где ученые в состоянии это сделать.

**Цель программы SENS – создание доступной для каждого человека технологии, при помощи которой можно восстанавливать организм до любой степени омоложения и поддерживать его в таком состоянии в течение любого времени.**

NB

SENS, по мнению Ди Грея, представляет собой практический, предсказуемый подход к излечению старения, поскольку все типы ущерба, который происходит в организме, поддаются исправлению, а в некоторых случаях – и предотвращению. Для этого учеными уже разработаны методы, которые могут быть реализованы на мышах в пределах десяти лет при условии адекватного финансирования. Далее мы познакомимся с отдельными элементами стратегии SENS.

Он обещает, что «через 20 лет благодаря нашей работе люди перестанут умирать естественной смертью. А средняя продолжительность жизни людей в развитых богатых странах очень скоро вырастет до тысячи и более лет! За 10 лет мы отработаем технологии «вечной жизни» на мышах, а потом не более 10 лет уйдет, чтоб перевести это все на людей. Тогда мы все еще будем умирать, конечно – от невнимательного пересечения дороги, от укусов змей или нового типа гриппа, но не тем «затянутым» способом, которым большинство из нас умирает в настоящее время».

Традиционный геронтологический подход к продлению жизни, по мнению Обри ди Грея, – стратегия ошибочная.

Во-первых, потому что она предполагает улучшение биологических процессов, природу которых мы не до конца понимаем. А во-вторых, потому что даже теоретически она способна только замедлить старение, вместо того чтобы обратить его вспять. Что же касается инженерии (SENS), то она устраняет повреждения или нивелирует накопившийся ущерб в организме. И этим на неопределенно долгое время отодвигает развитие процесса старения и связанных с ним заболеваний.



Клетки человеческого организма **делятся с разной скоростью**. Например, клетки кишечника – почти каждый день, а печеночные клетки – раз в полгода.

Но, как показали новейшие исследования, длина молекулы ДНК у них практически одинакова. Поэтому ученые предположили, что в организме существует некий механизм, нивелирующий различия в скорости деления клеток.

Американская Академия Антивозрастной Медицины – международное общество, объединяющее 14,5 тысяч медиков, ученых и работников здравоохранения в 73 странах, учредила награду в 1 миллион долларов за нахождение средств остановки или обращения старения, доказанных на людях по ряду физических и биологических тестов. Согласно предъявленным требованиям, 20 человек, в возрасте 70-ти или более лет должны будут «помолодеть» на 20 или более «биологических лет».

Важнейшую роль в формировании антираковой защиты организма играет особый ген, известный своей способностью подавлять рост раковых опухолей.

Раковые клетки практически бессмертны, поскольку для них не действует лимит Хейфлика. Они могут делиться бесконечное число раз, тем самым образуя опухоль. Выявленный учеными ген управляет синтезом двух различных белков, запускающих две независимые системы контроля деления клеток.

## ■ Восполнение потери клеток

Потеря клеток (исчезновение клеток без появления новых) происходит в некоторых наиболее важных тканях – в особенности, в сердце и некоторых отделах мозга. Она также наблюдается в мышцах. Иногда образующиеся промежутки заполняются за счет того, что клетки становятся крупнее (сердце). В других случаях они заполняются клетками иного типа или фиброзным бесклеточным материалом (мозг и сердце), в третьих – заполнения не происходит вообще: ткань просто сжимается (мышцы).

Можно бороться с потерей клеток тремя основными способами. Один из них – «естественное» стимулирование деления клеток. Это подобно тому, как физические упражнения ведут к росту мышечной массы. Другой способ – искусственное введение (например, с помощью инъекций) факторов роста, которые стимулируют деление клеток. Этот метод хорошо действует в мышцах и может оказаться эффективным для вилочковой железы, важной части иммунной системы.

Однако, как естественное, так и искусственное стимулирование деления клеток имеет свои ограничения. Это происходит отчасти потому, что система противораковой защиты организма обладает разнообразными блокирующими механизмами, предотвращающими чрезмерное деление клеток.

NB

Поэтому наверняка понадобится третий способ борьбы с потерей клеток. Он заключается во внедрении в организм клеток, модифицированных таким образом, чтобы они делились и восстанавливали потерю клеток. Это должно происходить даже в том случае, когда присутствующие в организме клетки утратили способность к делению. В этом суть стволовой клеточной терапии.

Работу по замещению утраченных клеток нужно вести во всех трех вышеназванных областях.

## ■ Исключение хромосомных мутаций

Существуют два типа изменений, которые происходят в наших хромосомах в процессе старения: мутации и эпимутации. Мутации – это изменения в последовательности ДНК. А эпимутации – это внутренние изменения ДНК, которые контролируют генную активность. Обри ди Грей считает, что нет необходимости заниматься двумя этими явлениями по отдельности, потому что можно решить обе проблемы одним и тем же способом.

По его мнению, в этой области старения эволюция уже проделала за ученых всю черновую работу. Для предотвращения смерти от рака эволюция должна была разработать механизм контроля ДНК в раковых клетках. Поскольку рак способен убить организм, даже если в одной клетке произойдут соответствующие мутации (или эпимутации). А любые потери функциональности в генах других клеток, не имеющих никакого отношения к раку, безвредны до тех пор, пока они не затрагивают множество клеток данной



ткани. Поэтому такие гены контролировать не нужно – они и так сохраняются в намного лучшем состоянии, чем это необходимо для нормальной продолжительности жизни.

**По мнению Обри ди Грея, это означает, что возможно предотвратить хромосомные мутации вместо того, чтобы исправлять их. Все, что нужно – это создать действительно эффективное средство против рака. Средство, которое предпочитает ученый – предотвращение удлинения теломер во всем организме.**

*NB*

По его мнению, это весьма амбициозный, но потенциально самый всеобъемлющий подход из всего, что существует или разрабатывается в настоящее время. Обри ди Грей предлагает полностью устранить из всех клеток, которые могут делиться, гены для синтеза **теломеразы** и ALT-гены (альтернативный механизм удлинения **теломер**).

Для этого **ученый предлагает раз в десятилетие заменять все популяции стволовых клеток новыми**. Теломеры в них будут восстановлены, а собственной теломеразы или ALT-генов в этих клетках не будет. Поэтому они смогут поддерживать ткани сколь угодно долго, одновременно предотвращая развитие рака до опасного для жизни уровня. При этом уже существующие в организме клетки нужно либо удалять, либо видоизменять их теломеразу и ALT-гены прямо на месте. Оба эти подхода уже близки к техническому воплощению на мышах.

### ■ **Исключение мутаций в митохондриях**

**Митохондрия** – это внутриклеточная энергетическая станция. В отличие от любой другой части клетки, митохондрии синтезируют собственный **белок**. Это означает, что они могут перестать функционировать в результате мутаций.

**Необходимо разработать систему противодействия неизбежной аккумуляции таких мутаций в митохондриях**. Обри ди Грей считает, что и для решения этой проблемы все самое трудное уже выполнено эволюцией. Митохондрии очень сложны: в них содержится около 1000 различных белков, каждый из которых кодируется своим геном. Но почти все эти гены находятся не в ДНК митохондрии, а **в клеточном ядре**. Только 13 составляющих митохондрию белков кодируются ее собственной ДНК.

**Поэтому, считает Обри ди Грей, вместо того чтобы исправлять мутации в митохондриях, можно исключить их. Ученые могут сделать копии 13 генов, кодирующихся ДНК митохондрии, и внедрить эти копии в хромосомы ядра. Тогда, если ДНК в митохондриях будет подвержена мутации, и один или несколько из ее 13 белков перестанут синтезироваться в митохондрии, – это не будет иметь значения, поскольку митохондрии будут получать те же белки извне.**

*NB*

Обри ди Грей считает эти хромосомные копии будут работать практически во всех клетках в течение периода времени, намного превышающего нынешнюю продолжительность жизни.

**Митотический аппарат** – временная структура в делящейся клетке, осуществляющая движение хромосом к её полюсам, что обеспечивает их равномерное распределение между дочерними клетками.

○ **Теломераза** – фермент, контролирующий размер, количество и нуклеотидный состав теломеров хромосом. Функция теломеразы в клетке – компенсация укорочения теломер, происходящего при каждом делении клетки (этот феномен получил название «концевой недорепликации ДНК»). Теломераза синтезирует теломеры за счет обратной транскрипции своей РНК-субъединицы. Согласно расчетам ученых, за одно клеточное деление теломераза должна синтезировать 30-100 нуклеотидов (именно настолько укорачиваются теломерная ДНК).

○ **Теломера** – концевой участок хромосомы.

○ **Белки** – природные высокомолекулярные органические соединения, построенные из остатков 20 аминокислот, которые соединены пептидными связями в длинные цепи.

○ **Клеточное ядро** – важная часть клетки. Оно содержит хромосомы, несущие ДНК, в которой закодированы все свойства клетки. Ядро необходимо для осуществления двух важнейших функций. Во-первых, это деление, при котором образуются новые клетки, во всем подобные материнской. Во-вторых, ядро регулирует все процессы белкового синтеза, обмена веществ и энергии, идущие в клетке.



В **иммунных клетках** организма организма есть белок, включающий действие иммунной системы, уничтожающей проникший в клетку вирус. В нормальном состоянии действие этого белка заторможено другим белком – **ингибитором** (замедлитель).

Если в клетку попадает вирус, то ингибитор «отключается». Заторможенный белок вступает в действие и запускает иммунную систему, в результате вирус уничтожается.

**Диабет сахарный** – болезнь обмена веществ, обусловленная недостаточностью в организме гормона инсулина или снижением его эффективности. Сахарный диабет встречается среди населения всех стран и у представителей всех рас. Самое раннее описание этого заболевания было сделано примерно 3000 лет назад в Древней Индии. Сегодня только в США насчитывается 10 млн. больных сахарным диабетом, включая примерно 5 млн. с невыявленным заболеванием.

**Диабет I типа** – инсулинозависимый диабет, при котором имеет место реальный дефицит инсулина. **Диабет II типа** – наиболее распространенная форма сахарного диабета, при котором инсулин продолжает секретироваться организмом, но в недостаточном количестве.

Решение этой задачи требует больших усилий, хотя на первый взгляд она кажется простой. Однако, за последние несколько лет ученые уже достигли заметных успехов в этой области: в опытах на животных удалось перенести отдельные гены из митохондрий в ядерную ДНК.

## ■ Избавление от ненужных клеток

Существует три класса клеток, накапливающихся в стареющем организме в избыточных количествах: жировые клетки, стареющие клетки и некоторые типы иммунных клеток.

Жировые клетки имеют тенденцию расти или замещать мышечную массу, которую мы теряем с возрастом. Интересно, что самый заметный жир – подкожный – оказывается относительно безвредным в смысле провоцирования опасных для жизни заболеваний. Если, конечно, человек не достигает патологической тучности, когда общий вес жира и нагрузка на сердце таковы, что представляют собой угрозу для жизни. Есть и другая тенденция: накопление «висцерального» жира – жира в брюшной полости. Он играет весьма отрицательную роль. Прежде всего, вызывает снижение чувствительности наших мышц и клеток к сигналам, необходимым для усвоения сахара из крови, что в конце концов приводит к диабету второго типа. Поэтому действительно стоит избавляться от избыточного висцерального жира.

Второй тип избыточных клеток – стареющие клетки. Они скапливаются в больших количествах в суставных хрящах. А также в других местах, но в меньших пропорциях. Однако и эти меньшие скопления могут быть весьма токсичны. Они не способны делиться в нужное время, и они выделяют ненормально большое количество некоторых белков.

Третий тип – иммунные клетки. Ситуация с ними значительно сложнее. С возрастом наступает дисфункция некоторых типов иммунных клеток. В них повреждается ДНК, и как защитный ответ – останавливается дальнейшее размножение. Казалось бы, в подобных обстоятельствах самое разумное для клетки – умереть. Но это могло бы заставить другие аналогичные клетки продолжить деление, что вело бы к новым повреждениям ДНК. Поэтому для организма может быть более выгодным сохранять свои клетки, занимающие определенное жизненное пространство, даже если они не справляются со своими функциями.

**Избавиться от ненужных клеток – задача намного более простая, чем многие другие задачи в рамках SENS. Есть два принципиальных способа. Можно ввести препарат, который заставит ненужные клетки «покончить жизнь самоубийством», но не затронет другие клетки. Можно стимулировать адресный иммунный ответ для уничтожения ненужных клеток. И в том, и другом случае используются специфические молекулы на поверхности клеток.**

*NB*

Но пока слишком мало исследователей работают в этой области, поскольку данной проблеме не уделяется достаточно внимания. По мнению ди Грея, проблема иммунных клеток может не выделяться в отдельное направление, поскольку ее решение, возможно, будет следствием антираковой терапии, которая описана выше, в параграфе про хромосомные мутации.



## ■ Избавление от внеклеточных перекрестных связей

Все белки **внутри наших клеток** регулярно разрушаются и воссоздаются, что в целом поддерживает их в неповрежденном состоянии. Однако, некоторые из белков **за пределами клеток** образуются на ранних этапах жизни и потом не возобновляются. А некоторые другие возобновляются, но крайне медленно.

Эти белки-долгожители подвержены химическим реакциям во внеклеточном пространстве. К счастью, функция, которую выполняют такие белки, обычно весьма проста. Они обеспечивают тканям эластичность (стенки артерий), прозрачность (хрусталик) или высокую прочность на растягивание (связки). Поначалу случайные связи с другими молекулами почти не влияют на эти функции.

Однако со временем образуются перекрестные связи. Белки, которые могли свободно скользить друг относительно друга, сшиваются. В результате теряется эластичность тканей. Особенно это опасно для артериальной стенки, потому что потеря ее эластичности становится причиной повышенного кровяного давления. По счастью, накапливающиеся таким образом перекрестные связи образуют множество весьма необычных для организма химических структур.

**Поэтому теоретически возможно создать химикаты, разрушающие перекрестные связи, но не затрагивающие полезные химические структуры организма. И действительно, несколько лет тому назад группа химиков обнаружила такую молекулу, существенно понижающую кровяное давление. В настоящее время она тестируется на многих животных, а также на людях.**

*ЛВ*

Нужно продолжать работать в этой области и разрабатывать методы для разрушения внеклеточных связей.

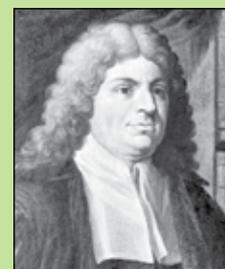
## ■ Очистка от внеклеточного мусора

Внеклеточные шлаки отличаются от внеклеточных перекрестных связей. Они представляют из себя скопление материала, не выполняющего какой-либо функции. В идеале они должны были бы уничтожаться, но обладают огромной сопротивляемостью к разрушению.

**Существует два основных вида таких шлаков. Один из них – это ядра сформировавшихся атеросклеротических бляшек. В принципе, это не имеет большого значения, потому что макрофаги постоянно атакуют их, поедая частички ядра бляшки.**

*ЛВ*

Единственная проблема заключается в том, что макрофаги не могут расщепить поглощенный материал. Из-за этого они в конце концов погибают и сами становятся



Лоренцо Беллини

**Эластичность тканей организма** – это понятие ввел итальянский анатом **Лоренцо Беллини** (1643-1704). Согласно этому понятию ткани, подвергшиеся растяжению и сжатию под действием какой-либо силы, возвращаются в первоначальное состояние.

**Атеросклероз** – хроническое заболевание, характеризующееся уплотнением и потерей эластичности стенок артерий, сужением их просвета с последующим нарушением кровоснабжения органов. Обычно поражается (хотя и неравномерно) вся артериальная система организма. Атеросклерозом болеют чаще пожилые люди, мужчины в 3-5 раз чаще, чем женщины. При атеросклерозе в сосудистой стенке формируются атеросклеротические бляшки – более или менее плотные утолщения внутренней оболочки артерии.

**Макрофаги** – клетки, способные к активному захвату и перевариванию бактерий, остатков клеток и других чужеродных или токсичных для организма частиц.



Летом 2006 года в Австралии прошли успешные испытания на мышах нового препарата для лечения болезни Альцгеймера. Это прогрессирующее заболевание, являющееся наиболее частой причиной старческого слабоумия. Только в Великобритании этой болезнью страдает около 450000 человек.

После введения лекарства у мышей улучшалась пространственная память и когнитивные способности. Новый препарат препятствует накоплению в головном мозге амилоида – белка, играющего важную роль в развитии болезни Альцгеймера. При однократном введении лекарства уровень амилоида снижался на 60% в течение 24 часов.

Новый препарат был разработан учеными из Исследовательского института психического здоровья штата Виктория (Mental Health Research Institute of Victoria). Информация о нем прозвучала в ходе X международной конференции по болезни Альцгеймера.

**Лизосома** – специальная органелла, обладающая наиболее мощными деструктурирующими возможностями клетки. Когда расщепление каких-то соединений оказывается невозможным, они остаются в лизосомах навсегда.

**Лейкоциты** – бесцветные, функционально разнообразные, подвижные клетки животных, способные захватывать и переваривать микроорганизмы и инородные частицы, а также вырабатывать антитела. В 1 кубическом миллиметре крови здорового человека содержится 5-8 тысяч лейкоцитов различных форм.

внеклеточным мусором. Проблема была бы полностью решена, если бы ученые могли усилить деструктурирующий аппарат внутри клетки.

**Вторая серьезная проблема, связанная с внеклеточными шлаками, называется амилоид. Амилоидный белок образует в мозгу страдающих болезнью Альцгеймера скопления, называемые бляшками. Такой же процесс, но только более медленный, протекает в мозгу каждого человека.**

NB

Существуют различные схожие скопления и в других тканях при старении или развитии заболеваний, связанных с возрастом. Самое известное из них – островковые амилоидные бляшки при диабете 2-го типа.

Один научный подход, позволяющий предотвратить накопление внеклеточного мусора, уже предложен. Это вакцинация, стимулирующая иммунную систему на поглощение шлаков. Однако начальные клинические испытания вакцины пришлось прекратить из-за побочных явлений. И в настоящее время продолжается работа по ее усовершенствованию.

Другой подход состоит в использовании небольших молекул для разрушения бляшек. Похоже, что поверхность бляшек может разрушаться с помощью пептидов (коротких белков), проникающих в бляшку и подрывающих ее структурную целостность. В результате целые белковые молекулы будут отрываться и покидать поверхность бляшки. Эти небольшие пептиды называются разрушители бета-слоев.

## ■ Очистка от внутриклеточного мусора

Существует много причин, из-за которых клетки расщепляют большие молекулы и структуры на составные компоненты. К сожалению, одна из основных причин расщепления химических соединений заключается в их модифицированности и неспособности выполнять свои функции. Порой такие соединения имеют настолько необычную структуру, что с ними не справляется ни один из деструктурирующих аппаратов клетки. Подобные изменения весьма редки, но с течением времени они накапливаются в лизосомах.

Это не имеет значения, если клетки продолжают регулярно делиться, поскольку деление понижает концентрацию шлаков. Однако неделящиеся клетки постепенно наполняются шлаками различного типа. От этого страдают клетки сердца, глазного дна, некоторые нервные клетки и, более всего, запертые в артериальной стенке лейкоциты. В конце концов, клетки не выдерживают и перестают нормально функционировать.

**Внутриклеточный мусор становится причиной атеросклероза – образования в артериальной стенке бугорков, называемых бляшками, которые со временем разрываются, приводя к инфарктам и параличам. Внутриклеточный мусор также «виноват» в развитии некоторых типов нейродегенерации и дегенерации роговицы, что является основной причиной старческой слепоты.**

NB

Поэтому очистка клеток от мусора является чрезвычайно важной задачей.



Самый перспективный путь для решения этой задачи – позволить клеткам расщеплять внутриклеточный мусор на месте, чтобы он не накапливался. Этого можно добиться за счет привнесения в клетки дополнительных ферментов, способных разрушать шлаки.

NB

Естественное место поиска таких ферментов – это почвенные бактерии и грибки. Предварительная работа в этом направлении в Кембридже уже проведена.

Предложенная ди Греем концепция схожа с заменой естественных ферментов у людей, страдающих их врожденной недостаточностью. Эта процедура проводится уже в наши дни. Например, при болезни Гаучера, самым эффективным лечением является замена гена.

Сегодня генная терапия находится в самом начале своего развития. К тому времени, когда ученым удастся выделить ферменты, способные расщеплять внутриклеточные шлаки, и заставить их работать на мышах, генная терапия совершит прогресс, достаточный для того, чтобы применять этот метод для лечения людей.

Можно решить задачу очистки клеток от мусора и без использования методов генной терапии. Клетки, в которые нужно будет внедрить микробный ген – это макрофаги, то есть особые лейкоциты, которые продуцируются в костном мозге. Поэтому можно произвести необходимые изменения в стволовых клетках крови наружно, а затем ввести их людям в виде трансплантата костного мозга. Это несравнимо более простой способ, чем генная терапия.

Но над этим проектом нужно еще много работать.

В научном сообществе работы Обри ди Грея вызывают разную реакцию – от восхищения до скептицизма. Конечно, его теории и экстравагантны, и фантастичны. Но, кто знает, может быть, решение проблемы старения, действительно будет найдено самым неожиданным способом.

NB

## Методы продления жизни успешно изучаются на животных

**В** ЭТОЙ области уже существуют официально зафиксированные достижения. Мы расскажем лишь о некоторых методах, исследованных в научных лабораториях разных стран.

### ■ Метод 1. Основан на воздействии на нервную систему

За свою историю человечество создало великое множество медицинских препаратов. Может быть, среди них скрывается эликсир вечной молодости? – предположила амери-

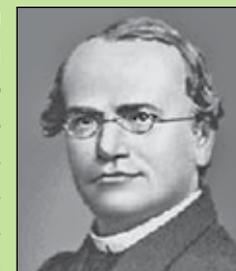
**Ферменты** – белки, которые синтезируются в клетках и во много раз ускоряют протекающие в них реакции, не подвергаясь при этом химическим превращениям. Все живые клетки содержат очень большой набор ферментов, от каталитической активности которых зависит функционирование клеток. Практически каждая из множества разнообразных реакций, протекающих в клетке, требует участия специфического фермента.

**Генная терапия** – совокупность генноинженерных (биотехнологических) и медицинских методов, направленных на внесение изменений в генетический аппарат соматических клеток человека в целях лечения заболеваний.

Отцом генетики по праву считается монах августинского ордена **Грегор Мендель** (1822-1884). В 1865 году он представил на суд публики свои законы наследственности, которые вывел, наблюдая за горохом. Мендель исходил из того, что невидимые, внутренние «единицы информации» или «факторы» передаются по наследству от одного поколения к другому.

В 1902-1903 годах **Уолтер Станборо Саттон** выдвинул тезис о том, что «факторы» Менделя локализованы в хромосомах.

А в 1909 году датчанин **Вильгельм Йохансен** называет «факторы» Менделя «генами».



Грегор Мендель



Еще в начале прошлого века ученые обратили внимание на поразительное биологическое сходство между мышами и человеком. 90% генов мышей представляют собой аналоги генов человека. Поэтому мышь – превосходная лабораторная модель для изучения процессов (генетических, биохимических, физиологических и других), которые протекают в организме человека. Понимание этих процессов позволяет разобраться в механизмах, обеспечивающих жизнедеятельность человека и его развитие, начиная с самых ранних эмбриональных этапов.

Сотрудники Новосибирской медицинской академии решили поставить **памятник лабораторной мыши** возле главного лабораторного корпуса. Этим они хотят выразить благодарность тысячам мышам, которые гибнут ради науки.

Директор института биорегуляции и геронтологии СЗО Российской академии медицинских наук **Владимир Хавинсон** сообщил, что **синтезированный учеными института белок эпиталон** уже был испытан



**Владимир Хавинсон**

на мышах и обезьянах. Эффективность его в качестве омолаживающего средства оказалась весьма высока. Исследователи особо подчеркивают, что применение эпиталона не дает побочных эффектов в виде злокачественных образований.

канка **Керри Корнфельд** из Вашингтонского университета. В качестве объекта исследования она выбрала крошечных червей. Исследовательница обработала их пищу препаратами из 19 основных групп и проследила, как это повлияло на продолжительность жизни.

**Лекарство, применяемое при лечении эпилепсии, продлило жизнь червей на 50%.**

*NB*

Г-жа Корнфельд предполагает, что чудодейственный эффект препарата каким-то образом связан с его воздействием на нервную систему. Конечно, не факт, что он будет точно так же замедлять старение людей. Однако, поскольку данный препарат уже применяется в медицинской практике, эксперименты на людях можно начать в любое время.

### ■ **Метод 2. Основан на переливании крови**

Ванны из крови молодых быков принимали многие римские императоры, включая Нерона, дабы обрести сексуальную мощь и продлить себе молодость. Они не так уж и ошибались. Свежая кровь действительно способствует омоложению мышечных тканей и внутренних органов, правда, для этого ее надо переливать. В этом убедился **Томас Рандо** из Стэнфордского университета (Калифорния).

**У престарелой мыши, которой перелили кровь более молодой особи, полностью регенерировались ткани печени, вернулась былая упругость мышц.**

*NB*

По мнению Рандо, «молодая кровь активизировала «восстановительный» механизм клеток, который с годами погрузился в «спящее состояние». Сейчас ученый пытается выяснить, какой именно элемент молодой крови запускает механизм омоложения.

### ■ **Метод 3. Основан на предотвращении сокращения хромосом**

Как нам уже известно, одна из причин утраты молодости – концы хромосом, которые сокращаются при каждом делении клеток, выступая своеобразными часами для клеточного старения. Если бы этот механизм удалось заблокировать, человек мог бы жить вечно, полагают некоторые биологи. Первые шаги в этом направлении уже сделаны. Еще в 2001 году ученые выяснили, что существует белок, способный связываться с теломерами. В нормальных условиях этот белок как бы закрывает собой концы хромосом, защищая их от воздействия фермента под названием теломеразы. Если бы этой защиты не было, концы хромосом наращивались бы постоянно. Но как открыть теломеразе доступ к теломерам? Найти ответ на этот вопрос удалось ученым из Санкт-Петербургского института биорегуляции и геронтологии СЗО Российской Академии Медицинских Наук.

**Ученые синтезировали белок эпиталон. Контрольная группа клеток перестала делиться в 34-м поколении, клетки же, «подкормленные» эпиталоном, сохраняли способность к размножению даже в 44-м поколении».**

*NB*



## ■ Метод 4. Основан на изменении гормональной системы

В начале 2000 года ученые из Медицинской школы Университета Мичиган (США) создали мышь Йоду, прожившую свыше 4 лет, в то время как срок жизни обычной лабораторной мыши 2 года. Таких поразительных результатов удалось добиться за счет генетической модификации грызуна.

*НВ*

Ученые видоизменили его **гипофиз**, щитовидную и поджелудочную железы, вследствие чего в организме мышонка стало вырабатываться меньше инсулина. И хотя Йода был в три раза меньше своих собратьев и весьма чувствителен к холоду, он отличался удивительной подвижностью и сохранял сексуальную активность до конца своих дней.

Однако абсолютный рекорд долголетия побил мыш, созданная Эндрешем Бартке из Медицинской школы Университета Южного Иллинойса (США), которая прожила почти 5 лет, точнее 1819 дней. Этот результат был достигнут благодаря «отключению» гена-рецептора гормона роста.

## ■ Метод 5. Основан на сжигании жира

Одним из основных факторов, сокращающих человеческую жизнь, является ожирение. Чтобы победить эту болезнь XXI века, ученые предлагают слегка подкорректировать обмен веществ.

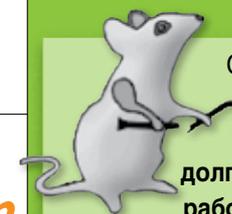
В начале XXI века профессор биологии **Леонард Гуаренте** из Массачусетского технологического института (США) обнаружил ген, кодирующий белок Sirt1, который регулирует обмен жиров.

Регулируя выработку Sirt1, можно заставить организм расстаться с жиром, не прибегая к диетам. Опыты на мышах показали, что они не только худеют и становятся активнее, но и живут в 1,5 раза дольше своих обычных собратьев.

*НВ*

Летом 2004 года, накануне Олимпиады в Афинах, **Рональд Эванс** из Биологического института в Калифорнии объявил о создании «марафонской» мыши, обладающей повышенной выносливостью. Мышь-атлет могла пробежать без остановки 1,8 км (для нормальных мышей рекорд – 900 м). Подобных результатов удалось добиться за счет активации гена «выключателя жира», открытого Эвансом еще 10 лет назад.

В мускулах мышей-атлетов резко увеличилась выработка белка, отвечающего за сжигание жира. Пока неизвестно, сколько времени проживет генетически модифицированная мыш. «Но учитывая, что она абсолютно не склонна к полноте, срок ее жизни наверняка удлинится», – считает Эванс.



Специально созданный Фонд Мафусаила объявил конкурс мышей-долгожителей. Ученый, разработавший наиболее эффективную методику продления жизни и улучшения ее качества, получит миллион долларов.

Эту премию учредила так называемая Группа трехсот, члены которой обязались вносить в Фонд Мафусаила по 1 тысяче долларов ежегодно в течение 25 лет. Возглавляет Фонд Мафусаила известный британский генетик и геронтолог Обри ди Грей, курирующий проект по достижению физического бессмертия человека в Кембриджском университете.

○ **Гипофиз** – нижний мозговой придаток. У человека он величиной с горошину и весит около 0,5 г. Это эндокринная железа, вырабатывающая гормоны, необходимые для жизнедеятельности организма. Наиболее важную роль играет гормон роста (соматотропин).

Приз Мафусаила подразделяется на две части. «Приз за долговечность» присуждается за максимальную продолжительность мышинной жизни. При этом способ, которым она достигается, в расчет не принимается. Главное, чтобы модифицированная мыш сохранила физическое и душевное здоровье.

Как только одна из мышей побьет рекорд своей предшественницы, ее создатель получит «промежуточный» приз.

Главный приз достанется тому, кто создаст мышинного супердолгожителя, чей возраст будет эквивалентен 150 человеческим годам. Соответственно, «Приз за омоложение» присуждается ученому, который сумеет продлить жизнь обычных взрослых мышей.



Обладателем первого денежного вознаграждения от фонда Мафусаила за успешное применение методов омоложения стала группа Стивена Спиндлера из Калифорнийского университета. Спиндлеру удалось добиться значительного замедления процессов старения у группы лабораторных мышей с помощью ограничения поглощаемых калорий. Шесть представителей этой группы прожили в среднем по 1356 дней.

Самое поразительное, однако, заключалось в результатах многочисленных анализов, показавших, что **биологически мыши не только не старели, но и становились моложе.**

От научной гипотезы до практических исследований – дистанция огромного размера. Исследования академика Скулачева стали возможны благодаря получению гранта благотворительного фонда



Олег Дерипаска

«Вольное дело», учредителем которого является глава «Русского алюминия» Олег Дерипаска. Фонд был создан в 1998 году, и одна из его главных задач – поддержка отечественной науки, содействие разработке и внедрению новейших технологий.

В 2004 году для расширения исследований и внедрения их результатов в жизнь была создана компания «Митотехнология». Научным руководителем проекта является Владимир Скулачев, а финансирование работы взял на себя Дерипаска.

Олег Дерипаска известен также как один из учредителей Благотворительного общественного Фонда содействия отечественной науке, созданного в октябре 2000 года. Этот фонд оказывает материальную и моральную поддержку выдающимся российским ученым и талантливой научной молодежи.

В этом же направлении работают и японские ученые, которые в марте 2005 года объявили об открытии белка, не дающего толстеть. Его вырабатывает печень человека и других млекопитающих. Мыши, у которых количество этого белка вдвое превышало норму, за 3 месяца особо калорийного питания приобрели всего 8 г лишнего веса.

NB

В настоящее время японские ученые разрабатывают препарат, который повысит количество «антижирового» белка в организме человека, что даст ему иммунитет против ожирения.

### ■ Метод 6. Основан на стимуляции организма

Организм человека обладает массой еще неизученных резервов, задействовав которые можно затормозить старение. Так, в январе 2005 года японские ученые из Института Рикэн и Агентства по стимулированию науки и техники обнаружили в клетках мозга человека «белок молодости», который защищает клетки от разрушения и таким образом продлевает им жизнь. Ученые уверены, что открытие этого белка поможет найти способы борьбы с заболеваниями, связанными со старением: атеросклероз, сахарный диабет 2-го типа, рак, болезнь Альцгеймера.

### ■ Метод 7. Основан на применении антиоксидантов

Как мы уже знаем, одной из причин старения являются свободные радикалы, проникающие сквозь клеточную мембрану и портящие гены. Организм человека пытается защищаться. Поврежденные клетки выключаются из процесса размножения, совершая добровольное самоубийство – апоптоз.

Известный российский ученый, директор НИИ физико-химической биологии им. А. Н. Белозерского МГУ, академик Владимир Скулачев уверен, что апоптоз присущ не только отдельным клеткам, но и организму в целом. Программа самоуничтожения заложена в наших генах изначально, но ее можно отключить.

В лаборатории Скулачева синтезировали эффективный антиоксидант, который действует на уровне митохондрий и борется с ядовитыми формами кислорода.

NB

По предварительным результатам это вещество продлевает жизнь мышам. А еще, что не менее интересно, предотвращает и лечит 12 старческих болезней у животных, в том числе катаракту и дегенерацию сетчатки. В сотрудничестве с Московской ветеринарной академией ученые вернули зрение 19 животным, среди которых собаки, кошки, кролики и одна лошадь.



## Обнаружены организмы, которые практически не стареют

**Е**ЩЕ один довод в пользу возможности «выключения» механизма старения у человека. В мире существуют живые организмы, которые практически не умирают от старости. Ученые придумали для них термин «пренебрежимо стареющие» организмы. На сегодня известно несколько десятков таких видов.

Существует как минимум два признака нестарения. Первый признак — возможность в том же темпе, как в молодости, производить потомство. Второй признак — расти в том же темпе, как в молодости.

*НВ*

Морские ежи на сегодня известны науке, как самые большие долгожители на земле. Они живут 200-300 лет и не стареют. В 100-летнем возрасте способны производить потомство так же, как и в 20-ти летнем.

Моллюск жемчужница Маргаритифера, разменявшая вторую сотню лет, способна производить до 6 миллионов зародышей, в то время как её тридцатилетние собратья — лишь 1 миллион. И умирает Маргаритифера не от старческих недугов, а от голода, так как всё время растёт, и в конце концов её раковина становится такой большой, что не позволяет ей передвигаться.

Жемчужница может поделиться своей способностью не стареть с другими живыми существами. Установлен такой поразительный факт: нестареющая жемчужница, паразитирующая на атлантическом лососе, способна в несколько раз продлить ему жизнь.

*НВ*

Как известно, после нереста лосось скатывается в океан и умирает буквально за две недели. Миссия продолжения рода выполнена, и организм лосося запускает программу самоликвидации. Ленинградский врач **Владимир Дильман** еще в 80-е годы первым обратил внимание на то, что гормональные сдвиги при старении лососей и человека совпадают до деталей. Разница лишь в том, что у человека они протекают во много раз медленнее.

Наблюдения за жизнью лососей показали, что особи, заражённые личинками Маргаритиферы, после нереста не возвращаются в море, чтобы там умереть, а остаются зимовать в реке. Жемчужницы, закрепившись на жабрах лосося, впрыскивают в его кровь вещества, которые стабилизируют его гормональный и иммунный статусы и не позволяют ему умереть раньше положенного срока. Благодаря такой «дружбе» некоторые лососи нерестятся по 5–6 раз, достигая возраста 13 лет. Сходное по свойствам вещество обнаружено и у маленькой рыбки колюшки, родственницы морских коньков.

Щуки живут очень долго. Известна история так называемой «гейльбронской щуки», которая будто бы была лично поймана императором Фридрихом II. Рыбу поместили золотым кольцом и выпустили в 1230 году в одно из озер, где повторно выловлена через 267 лет.

До огромных размеров вырастают морские окуни, которые живут до 75 лет. Есть данные о выловленном вблизи острова Анакапа у побережья Калифорнии гигантском морском окуне весом 255,6 кг. Максимальный возраст северного окуня некоторые американские ученые оценивают в 140 и даже 200 лет.

Замечательный американский биолог Хейфлик утверждает, что самка камбалы не стареет вообще, а самец стареет.

Не стареют беспозвоночные животные асцидии и гидра фуска, которая живет в наших прудах. Пока температура воды держится на уровне 20 градусов, она размножается, почкуется, растет, но, тем не менее, не стареет. А когда осенью температура снижается до 10 градусов, она переходит немедленно к половому размножению и прекращает свое существование.



У млекопитающих максимальная продолжительность жизни варьирует от 3 лет у мыши до 211 лет у гренландского кита.

Гигантским динозаврам для достижения половой зрелости требовалось от 40 до 50 лет, а жить они могли до 200 и даже до 300 лет. При этом продолжительность жизни мелких видов была меньше – от одного до двух десятков лет.

**Древесные растения – самые долгоживущие организмы.** Срок жизни большинства из них не превышает 700 лет, но есть и такие виды, возраст которых исчисляется тысячелетиями.

Например, сосна остистая – более 4 тыс. лет; секвойя гигантская – более 2,5 тыс. лет; фицройя – около 2 тыс. лет; арча – около 1,3 тыс. лет.

В графстве Кент (Англия) растет тис с окружностью ствола 18 метров. Его возраст определяют в 3 тысячи лет. В эпоху завоевания Британии Юлием Цезарем тис уже был могучим старым деревом.

**Древнейшее дерево гинкго, которому уже более 2000 лет,** растет в северо-западной китайской провинции Шэньси и по-прежнему щедро плодоносит.

Обычная бегония, которая размножается вегетативно, **практически не стареет.** И через десять лет, и через сто лет, и через тысячу лет бегония будет той же самой.

В горах Тянь-Шаня найдены 1300-летние деревья арчи туркестанской.

В районе Полярного Урала была обнаружена лиственница в возрасте 486 лет, в Средней Сибири — 609 лет, на северо-востоке Сибири — 670 лет.

Как видим, на заре эволюции природа создавала бессмертные организмы. Очевидно, естественный отбор в какой-то момент решает, что он может отменить программу старения. Появляются индивиды, лишенные такой программы. И если в результате естественного отбора выясняется, что для вида это не стало катастрофой, свойство передается потомству.

NB

В процессе эволюции ряд видов получил преимущества, которые позволили ему увеличить продолжительность жизни. Вероятно, это было связано и с условиями жизни организмов.

Например, щука – самый крупный хищник в реке. Врагов у нее нет, как и у моллюска жемчужницы, пищи достаточно. Почему бы не пожить подольше?

Птицы живут гораздо дольше, чем млекопитающие того же размера. Продолжительность жизни летучей мыши в семнадцать раз дольше, чем землеройки, самой близкой ее наземной родственницы. И птицы, и летучие мыши в процессе эволюции обрели крылья, смогли улететь от врагов и получили доступ к новым источникам пищи.

У летучих мышей есть еще один, особый, механизм продления жизни. На севере они бодрствуют всего около 4-х месяцев, а остальные две трети года спят, впадая в оцепенение. Это состояние ученые называют анабиозом. Во время анабиоза у летучих мышей температура тела падает почти до нуля, сильно замедляется дыхание и все другие жизненные процессы. Их организм при этом как бы находится на консервации.

**Наблюдения за летучими мышами позволили ученым предположить, что человеческое тело тоже может сохраняться долго при низких температурах. Так родилось новое направление научных исследований – крионика, о которой мы расскажем позже.**

NB

Долгожителями среди живых организмов по праву считаются деревья. На востоке штата Калифорния (США) живет сосна-долгожитель «Мафусаил», которая занесена в Книгу рекордов Гиннеса как самое старое дерево на земле. По оценкам экспертам, его возраст – 4772 года. А недавно от несчастного случая погибла сосна «Прометей», которая была примерно на 300 лет старше «Мафусаила» и росла в соседнем штате Невада. Подсчет колец показал, что возраст дерева составлял 4862 года.

На острове Тасмания растет куст, который каждый год дает новые побеги, но генетически остается прежним. Предположительно, его возраст составляет 40 тысяч лет. А в пустыне Мохаве (США) прирастает так называемое «вечноживое» растение, которое вновь и вновь возрождается несмотря на жару и отсутствие воды. Ученые оценивают возраст этого куста в 10 тысяч лет.

**Изучение долгожителей животного и растительного мира, а также «преждевременно стареющих» организмов может дать ключ к разгадке механизма «отключения» старения и продления человеческой жизни.**

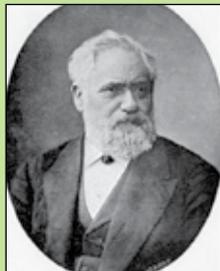


# Высокие медицинские технологии 21 века позволят добиться радикального продления человеческой жизни

- *Четыре революции в медицине уже подарили людям дополнительные 40 лет жизни.....36*
- *Генная диагностика болезней становится реальностью ..... 36*
- *Драг-дизайн позволит прицельно «стрелять» по болезни..... 38*
- *Генная инженерия открывает перед медициной новые перспективы ..... 39*
- *Медицина будущего будет лечить людей на уровне молекул..... 40*
- *Инженерия органов и тканей позволяет вернуть утраченные части организма ..... 44*
- *Клеточная терапия позволит лечить и восстанавливать поврежденные органы ..... 45*
- *Дождаться научных открытий поможет крионика . 48*



**Гигиена** – наука, изучающая влияние на здоровье человека условий жизни и труда и разрабатывающая меры профилактики заболеваний. Отцом научной гигиены считается немецкий химик, профессор



**Макс Петтенкофер**

мюнхенского университета **Макс Петтенкофер** (1818-1901).

Он автор исследований о роли почвы при эпидемиях, о почвенных водах, о холере, тифе, о дезинфекции, об обмене веществ, о дыхании.

**Асептика** – метод профилактики (стерилизация инструментов и др.), направленный против проникновения микробов в рану, ткани или полости тела при операциях и т.д.

**Антисептик** – неорганическое вещество, препятствующее развитию и убивающее бактерии. Антисептиками являются: йод, перекись водорода, этиловый спирт и др.

**Антибиотик** – вещество биологического происхождения, способное убивать микроорганизмы или угнетать их рост.

**Пенициллин** – антибиотик, обладающий широким спектром антимикробного действия.



**Александр Флеминг**

Пенициллин открыл в 1929 году **Александр Флеминг** (1881-1955), английский бактериолог. За свое открытие он был удостоен Нобелевской премии по физиологии и медицине в 1945 году совместно с Х.Флори и Э.Чейном, которые в 1938 году получили пенициллин в пригодном для инъекций виде.

## Четыре революции в медицине уже подарили людям дополнительные 40 лет жизни

**НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ** человеческой жизни повлияли четыре великие революции в медицине, каждая из которых добавила людям по 10-12 лет жизни. В результате в развитых странах продолжительность жизни увеличилась с 35-40 лет в 18 веке до 75-80 лет в настоящее время.

Первой революцией в медицине, которая началась в 17-18 веке, стало кардинальное изменение понимания роли **гигиены**. Организация вывоза мусора, устройство систем водопровода и канализации, соблюдение правил личной гигиены привели к существенному снижению эпидемий. Инфекционные болезни раньше выкашивали сотни миллионов жизней. Теперь люди нашли средство борьбы с ними.

Вторая революция произошла в начале 19 века. И связана она с **появлением асептиков и антисептиков**. После этого удалось значительно снизить детскую и материнскую смертность, а также смертность после хирургических операций, возникающую из-за инфекционных осложнений и заражения крови.

Третьей революции в медицине стала **вакцинация**, начало которой было положено в 19 веке. Прививки снизили смертность от инфекционных заболеваний, особенно среди детей.

Четвертая революция произошла в середине 20 века, с открытием **антибиотиков**. Новые лекарства полностью изменили практику лечения и профилактики ранее неизлечимых или тяжело излечимых заболеваний.

Пятая революция в медицине начинается в наши дни. Связана она с **открытиями молекулярной биологии и расшифровкой генома человека**.

Основными направлениями современной медицины должен стать индивидуальный подход и профилактика заболеваний.

*NB*

## Генная диагностика болезней становится реальностью

**В 21 ВЕКЕ** ученые неуклонно приближаются к разгадке феномена старения и разработке эффективной терапии старения. Сегодня биология развивается так быстро, что каждые три года знания в этой области науки удваиваются.



Еще 15-20 лет назад расшифровка нуклеотидной последовательности в 1000 нуклеотидов считалась почти научным подвигом. За это можно было сразу получить степень доктора наук. Но уже к 1990 году определение последовательности нуклеотидов в молекуле ДНК стало массовой технологией. А сейчас квалифицированный лаборант проделывает такую работу меньше, чем за один день.

В результате открытия генома человека появилась **молекулярная медицина**, одно из направлений которой – генная диагностика болезней, их профилактика и генотерапия. Благодаря молекулярной медицине в будущем, вероятно, будут созданы новые лекарства, гораздо более избирательные и эффективные, чем ныне существующие. Поскольку они будут целенаправленно действовать на генные и белковые мишени.

**Сегодня наука развивается так быстро, что, очевидно, скоро можно будет прочитать и геном любого отдельно взятого человека. Это позволит установить, какие гены дефектны, какими заболеваниями это грозит. Уже сегодня в силах науки провести такой анализ и составить генетический паспорт человека.**

*ЛВ*

В Москве и Санкт-Петербурге есть ученые, которые могут это сделать. Генетический анализ может выявить предрасположенность к гипертонии, диабету, некоторым формам рака, болезни Дауна, фенилкетонурии, к алкоголизму и наркомании, даже к гомосексуализму.

Пока генные исследования стоят еще очень дорого. Однако с развитием массовых исследований эта процедура станет доступной для всех. Вспомните хотя бы мобильные телефоны. Когда 15 лет назад они только появились на рынке, это было очень дорогое удовольствие, которое могли себе позволить только богатые люди. Развитие массового производства привело к тому, что сейчас мобильники доступны практически каждому. Так же будет и с генной диагностикой.

Группа компаний с участием Motorola Life Sciences уже разрабатывает портативное устройство генной диагностики заболеваний на базе карманного компьютера. Оно будет определять болезнь, исследуя образец слюны пациента. Новая технология появится в лечебных учреждениях в течение ближайших пяти лет, а в быту – десяти лет.

**Генная диагностика позволит определить наиболее слабые участки человеческого организма, предрасположенность к тем или иным болезням. Соответственно человек сможет построить свою жизнь так, чтобы в дальнейшем избежать проблем со здоровьем. Как говорится, предупрежден – значит, вооружен.**

*ЛВ*

В случае, если генная диагностика выявит какое-то заболевание, лечить его будут с учетом индивидуальных особенностей организма конкретного человека. Сегодня для лечения используются массовые медицинские препараты, и на разных людей они действуют по-разному: из 100 человек у 60 могут произойти заметные улучшения в самочувствии, у 20 они будут незначительными, а еще 20 никак не почувствуют воздействие препарата.

**Исследования Даниеля Рудмана показали, что определенная нормализация уровня гормона роста в организме вызывает увеличение веса жизненно важных**



**Даниель Рудман**

**органов: почек, сердца селезенки и мышц в среднем на 8,8%. В то же время масса жира снижалась на 14,4%. Зато повысились показатели клеточного иммунитета, определяющего устойчивость к онкологическим и вирусным заболеваниям.**

Исследования проводили на группе мужчин в возрасте от 61 до 81 года, которым вводили гормон роста в течение 6 месяцев. В результате уровень гормона роста в их организмах был на 10-20% выше их возрастной нормы. В целом многие физиологические параметры этих мужчин возвратились к возрастной норме характерной для более молодого возраста.

**В 2006 году за открытие возможности простого и эффективного способа управления активностью генов («РНК-интерференции») получили Нобелевскую премию**



**Эндрю Файр**



**Крэйг Мело**

**Эндрю Файр из Медицинской школы Стэнфордского университета и Крэйг Мело из Медицинской школы Массачусетского университета в Вустере.**



Новое направление в фармакологии получило название драг-дизайн – проектирование лекарственных препаратов.

Он действует по следующему принципу. Сначала в организме человека определяется мишень, на которую нужно воздействовать для устранения болезни. А потом создается лекарство – химическое соединение, способное эффективно воздействовать на мишень.

В 1872-1874 годах в Страсбурге, в лаборатории известного анатома Вильгельма Валдеера, студент-медик



Пол Эрлих

Пол Эрлих (1854-1915) впервые выдвинул гипотезу о существовании хеморецепторов — специальных тканевых структур, специфически взаимодействующих с химическими веществами. Они предположил, что это свойство можно использовать в терапии различных заболеваний. Впоследствии хеморецепторы стали одними из видов мишеней для драг-дизайнов.

В 1872-1874 годах в Страсбурге, в лаборатории известного анатома Вильгельма Валдеера, студент-медик Пол Эрлих (1854-1915) впервые выдвинул гипотезу о существовании хеморецепторов — специальных тканевых структур, специфически взаимодействующих с химическими веществами. Они предположил, что это свойство можно использовать в терапии различных заболеваний. Впоследствии хеморецепторы стали одними из видов мишеней для драг-дизайнов.

Основные понятия, используемые в драг-дизайне — это мишень и лекарство. **Мишень** — это макромолекулярная биологическая структура. Предположительно она связана с определенной функцией организма, нарушение которой приводит к заболеванию. На мишень необходимо совершить определенное воздействие. **Лекарство** — это химическое соединение, которое специфически взаимодействует с мишенью.

По-настоящему эффективным лечение станет в том случае, если для каждого человека будут созданы специальные препараты.

## Драг-дизайн позволит прицельно «стрелять» по болезни

**О**ДНИМ из самых громких достижений фармакологической промышленности 20-го века можно по праву назвать пенициллин, антибиотик, открытый в 1929 году Александром Флемингом и исследованный впоследствии Чейном и Флори. Пенициллин, обладающий антибактериальным действием, сослужил человечеству незаменимую службу в годы Второй Мировой войны, сохранив жизни миллионам раненых.

Пораженные успехом пенициллина, многие фармацевтические компании открыли собственные микробиологические подразделения, возлагая на них надежды по созданию новых антибиотиков и других лекарств. Последовавшие успехи биохимии привели к тому, что стало возможным теоретически предсказывать удачные мишени для терапевтического воздействия, а также модификации химических структур лекарств, дающих новые соединения с новыми свойствами. Так, антибиотик сульфаниламид в результате ряда исследований дал начало целым семействам препаратов.

Один из самых первых и самых важных этапов **драг-дизайна** — правильный выбор мишени, воздействуя на которую можно специфическим образом регулировать одни биохимические процессы, по возможности не затрагивая при этом другие. Правильно выбрать **мишень** стало гораздо легче, когда разработка новых лекарственных соединений стала не просто результатом творчества химиков, а итогом научных исследований.

Прорыв в драг-дизайне был связан с развитием молекулярной биологии, завершением проекта «геном человека», в результате которого была прочитана полная информация, содержащаяся в ДНК человека. После этого появился совершенно новый подход к поиску новых терапевтически важных мишеней. Теперь их можно искать их непосредственно в нуклеотидном тексте генома.

На сегодняшний момент в фармацевтической промышленности используется не более 500 мишеней. А геном человека, как нам теперь известно, содержит порядка 23000 генов. Как говорят современные исследования, многие заболевания являются мультифакторными. То есть их причина – дисфункция не одного белка или гена, а сразу 5-10, связанных между собой. Поэтому количество исследуемых мишеней должно увеличиться как минимум в 5 раз. Сегодня ученые работают в этом направлении.

NB



# Генная инженерия открывает перед медициной новые перспективы

**ГЕНЕТИЧЕСКАЯ инженерия – важная составная часть биотехнологии. Она зародилась в начале 70-х годов прошлого века и за несколько десятилетий добилась заметных успехов.**

В фармацевтике методы генной инженерии используются для преобразования клеток бактерий, дрожжей и млекопитающих в «фабрики» для масштабного производства любого белка. Это дает возможность детально анализировать структуру и функции белков и использовать их в качестве лекарственных средств.

**Благодаря генной инженерии удалось превратить кишечную палочку в поставщика таких важных гормонов как **инсулин** и **соматотропин**. Применяется генная инженерия и для лечения наследственных заболеваний.**

*НВ*

Методика лечения заключается в следующем. Из клетки выделяют белок, клонируют ген этого белка и изменяют его. Созданный мутантный ген вводят в клетку. Если он начинает работать, несущая его клетка и ее потомки будут синтезировать измененный белок. Таким образом можно исправлять дефектные гены и лечить наследственные заболевания.

С помощью генетической инженерии уже созданы линии животных, устойчивых к вирусным заболеваниям, а также породы животных с полезными для человека признаками.

Сейчас даже трудно предсказать все возможности, которые будут реализованы с помощью генной инженерии в ближайшие несколько десятков лет. Перечислим только некоторые из уже имеющихся достижений.

## ■ **Открыт ген человеческой памяти**

Осенью 2006 года в результате совместной работы ученые Translational Genomics Research Institute (г. Феникс, штат Аризона), университета Цюриха (Швейцария), университета штата Аризона и клиники Майо города Скоттсдейл (штат Аризона) выявили ген, во многом обеспечивающий качество человеческой памяти.

Ученые считают, что их открытие должно послужить основой для разработки новых методов лечения потери памяти, а также, возможно, для улучшения состояния пациентов с болезнью Альцгеймера. Уже начата работа по созданию препаратов для восстановления слабеющей в результате старения памяти и заболеваний, к симптомам которых относится амнезия.

○ Ранее инсулин получали из клеток поджелудочной железы животных, поэтому стоимость его была очень высока. Для получения 100 г кристаллического инсулина требуется 800-1000 кг поджелудочной железы коровы, а одна железа весит 200-250 г. Это делало инсулин дорогим и труднодоступным для широкого круга диабетиков. В 1978 году исследователи из компании «Генентек» впервые получили инсулин в специально сконструированном штамме кишечной палочки. С 1984 года начато промышленное производство инсулина и в СССР.

○ Соматотропин – гормон роста человека, секретируемый гипофизом. Недостаток этого гормона приводит к гипофизарной карликовости. Если вводить соматотропин в дозах 10 мг на кг веса три раза в неделю, то за год ребенок, страдающий от его недостатка, может подрасти на 6 см.

Раньше соматотропин получали из трупного материала. Поэтому доступные количества гормона были ограничены. Кроме того, гормон, получаемый этим способом, был неоднороден и мог содержать медленно развивающиеся вирусы. Компания «Генентек» в 1980 году разработала технологию производства соматотропина с помощью бактерий. А в 1982 году гормон роста человека был получен в институте Пастера во Франции.

Для профилактики, диагностики и лечения генетических заболеваний ученые научились **изменять гены в определенных тканях.**

Создана **генетическая карта болезней**, позволяющая разрабатывать индивидуальное лечение при генетических заболеваниях.

**Начата работа над полной генетической картой всех раковых заболеваний.**



Доктор Стивен Розенберг (Национальный институт рака США) так говорит о результате своих исследований: «Мы теперь можем брать нормальные лимфоциты у пациентов и модифицировать их в лимфоциты, реагирующие на раковые клетки».



Стивен Розенберг

Учёный намерен продолжить исследование. Он хочет выяснить, как генетически модифицированные клетки выживут в организме в течение большего срока, как будет работать эта терапия в комплексе с другими методами лечения рака, как она сможет помочь при борьбе с другими типами раковых образований. В общем — вопросов ещё немало.

Между расшифровкой генома и рождением новых лекарств – немалая дистанция. Стандартный срок создания лекарства от идеи до аптеки – 10-12 лет. И это в том случае, когда уже точно определена мишень фармакологического воздействия. Власти требуют от фармацевтов проведения множества исследований по выявлению противопоказаний и побочных эффектов, отдаленных последствий. Тем временем многие больные умирают, так и не дождавшись необходимого лекарства.

По определению ведущего учёного в данной области Роберта Фрейтаса: «Наномедицина – это слежение, исправление, конструирование и контроль над биологическими системами человека на молекулярном уровне, используя разработанные наноустройства и наноструктуры».



Роберт Фрейтас

По определению ведущего учёного в данной области Роберта Фрейтаса: «Наномедицина – это слежение, исправление, конструирование и контроль над биологическими системами человека на молекулярном уровне, используя разработанные наноустройства и наноструктуры».

## ■ Генная инженерия совершила прорыв в лечении рака

В 2006 году **Стивен Розенберг** и его коллеги из американского Национального института рака опробовали на ряде пациентов новый метод борьбы с опухолями, основанный на введении в организм перепроектированных иммунных клеток.

В иммунные клетки, взятые у больных меланомой (злокачественной опухолью кожи), были помещены растиражированные гены человека, который в силу своих природных особенностей, смог успешно победить болезнь. Через месяц в 15 пациентах из 17 эти новые клетки не только выжили, но и составили от 9% до 56% всего «населения» Т-лимфоцитов в организме.

Через полтора года после лечения два пациента полностью избавились от рака. У одного пациента раковых образований было два. Одно из них исчезло полностью, а второе – сократилось на 89%, после чего его удалили хирургическим путём. А у второго пациента была одна опухоль, которая «рассеялась». Розенберг отмечает, что «впервые генные манипуляции привели к регрессу опухоли у людей».

## ■ Ученые считают, что ВИЧ можно «отключить» на генетическом уровне

Подбором определённых белков и ферментов можно заставить ВИЧ, заразивший клетки иммунной системы, перейти в «спящий» режим. Таков основной вывод работы **Леора Вейнбергера** и **Томаса Шенка** из университета Принстона.

Ученые разобрались в цепочках биохимических реакций, влияющих на молекулярные сигналы, заставляющие ВИЧ приступить к копированию самого себя. Они выявили белок, который играет ключевую роль в запуске размножения вируса. Исследователи определили участок генома вируса, ответственного за его синтез.

Пока авторы работы не выяснили всех деталей этих химических цепочек и не определили всех их участников. Но они утверждают, что, разобравшись с этими взаимосвязями, можно создать препарат, который будет держать переключатель запуска размножения вируса в положении «выключено», и ВИЧ останется пассивным.

## Медицина будущего будет лечить людей на уровне молекул

**Г**РОМАДНЫЙ скачок в лечении заболеваний и остановке старения человеческого организма сможет совершить в будущем **наномедицина** – часть новой области науки и техники, которая называется **нанотехнология.** Она связана с разработкой устройств размером порядка нанометра (10<sup>-9</sup> метра). Эти устройства состоят из нескольких десятков – нескольких тысяч атомов и способны работать с отдельными атомами и молекулами.



Нанороботы будут иметь вычислительные устройства, сенсоры для определения молекул в окружающей среде и манипуляторы для работы с ними. Они должны уметь перемещаться в пространстве, а также перемещать молекулы и изменять их структуру. Планируется использовать нанороботов в самых различных областях.

### Что изменится в медицине с появлением нанороботов?

- С помощью нанороботов будет возможно полное обследование пациента.
- От операций на органах медицина перейдёт к операциям на молекулах.
- Нанороботы будут способны ремонтировать клетки. Снабжённые полным описанием человеческого тела с точностью до атома они смогут устранять изменения в организме, ведущие к старению.
- Раковые клетки будут эффективно распознаваться нанороботами и убиваться сильными препаратами. Аналогично будет уничтожаться различная инфекция.
- Воздействие лекарств на организм станет намного эффективнее. Поскольку нанороботы будут находить соответствующие клетки и доставлять лекарство непосредственно к ним.
- Эти крошечные механизмы смогут взять на себя некоторые функции организма. Например, нанороботы смогут участвовать в транспорте кислорода и углекислого газа, свертывании крови, создании кровеносной системы и т.д.

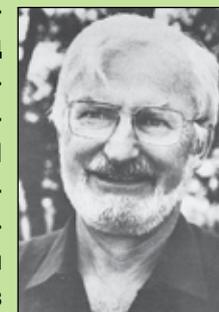
Сегодня это звучит фантастически. Но ведь когда-то не менее фантастической казалась мечта человека о полете в космос. В начале прошлого века великий Циолковский впервые разработал модель ракеты для космического полета И большинство современников называли его сказочником. Но не прошло и 60 лет, как эта сказка воплотилась в жизнь...

Сегодня исследования в области нанотехнологий уже идут полным ходом. Разработан проект микрофагоцита, который сможет поглощать вредные микроорганизмы и переваривать их, нейтрализуя вредные вещества. Создан проект наноробота хроматоцита, который сумеет внедрить любую ДНК в ядро любой клетки...

### Разработан метод сборки медицинских нанокапсул из молекул

В начале 2007 года исследователи из Кореи разработали простой способ производства полимерных нанокапсул (искусственно созданных контейнеров размером от 20 до 100 нанометров), которые можно применять в медицине. Чтобы продемонстрировать пригодность нанокапсул для медицинского использования в области доставки лекарств в организм, исследователи нанесли на поверхность капсулы различные биомолекулы. Они разместились в полостях молекулярных дисков, образующих капсулу. Как говорят ученые, капсулу можно «сориентировать» на распознавание только раковых клеток, чтобы более эффективно проводить химиотерапию.

В 1982 году Гейнрих Рорер и Герд Биннинг из исследовательской лаборатории фирмы ИБМ в Цюрихе (Швейцария) создали прибор для изучения отдельных атомов на поверхности.



Гейнрих Рорер

Прибор был назван сканирующим туннельным микроскопом,



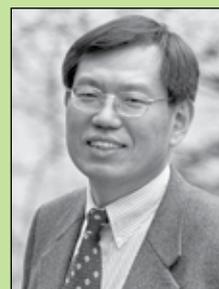
Герд Биннинг

за который в 1986 году была присуждена Нобелевская премия.

В 1986 году Биннинг разработал другой прибор, который, в отличие от предыдущего, мог исследовать не только электропроводящие поверхности. Он получил название **атомно-силовой микроскоп**.

Эти открытия послужили толчком к развитию нанотехнологии.

○ Доктор Кимун Ким из университета науки и технологии Поханга предложил для производства наносфер использовать набор молекул в форме диска с углублением в центре, похожих на пустотелые тыквы.



Кимун Ким

На поверхности молекул находятся «крючки», которыми диски соединяются друг с другом под воздействием ультрафиолетового излучения. В итоге, шарообразная нанокапсула собирается из частей, как головоломка. Контролируя процесс с помощью излучения, ученые получили пустотелые нанокапсулы диаметром от 150 до 600 нанометров.



Такузо Айда

Как говорит профессор химии и биотехнологии Такузо Айда – один из создателей «молекулярных ножниц» – молекула размерами всего три нанометра также может доставлять лекарства

в клетки или же манипулировать отдельными генами. Как и обычные ножницы, молекула состоит из «ручек», «лезвий» и ферроценового «шарнира» – атома железа, расположенного между двумя углеродными пластинами и позволяющего молекуле «открываться» и «закрываться».

В качестве двигательной основы ученые использовали молекулу-фоторецептор азобензен, которая при поглощении ультрафиолетового света может преобразоваться из «длинной» изометрической версии в «короткую». Изменение длины азобензеновой молекулы вызывает непосредственное движение «лезвий» ножниц.

В настоящее время команда ученых работает над точным дистанционным управлением ножницами, и, как говорит Такузо, не исключено, что через десятилетие подобные наноустройства смогут проводить генную терапию или помогать конструировать другие, более сложные наномашинны.

## ■ В Японии сконструированы первые молекулярные ножницы

Весной 2007 года исследователи из университета Токио сконструировали модель молекулярной машины, внешне похожей на ножницы. Под действием света эта сложная молекула может «открываться» или «закрываться».

Химики и биохимики могут использовать молекулярные ножницы для точного исследования активности белков. Дело в том, что инфракрасное излучение, управляющее «ножницами», проникает глубоко внутрь человеческого тела, поэтому биохимики смогут управлять наномашинной даже в кровеносной системе человека. Для доставки генов в определенные клетки это идеальный вариант.

Сначала ножницы снабжают необходимыми отрезками генов, «захлопывают» их внутри молекулярной машины и вводят их в кровеносную систему. Затем, при достижении ножницами клеток, врач отдаст инфракрасный «приказ», и молекулярная машина выпускает наружу нужный ген внутрь клетки.

Ученые длительное время пытаются сконструировать наноманипулятор или другую управляемую машину, способную точно манипулировать отдельными молекулами. Если же удастся создать подобную наносистему, то станет возможным производство более сложных молекулярных компонентов и даже нанороботов. Такузо и его коллеги сделали первый шаг к осуществлению этой «золотой мечты» нанотехнологов.

## ■ Японские ученые разработали прототип миниатюрного робота-хирурга

Весной 2007 года разработан прототип миниатюрного робота, который сможет проводить небольшие операции на внутренних органах.

Робот длиной два сантиметра и весом пять граммов выполнен в форме жука. Однако у него всего две «лапки» в головной части – это небольшие манипуляторы, с помощью которых аппарат может осуществлять определенные действия. В частности, он способен сделать точечную инъекцию лекарственного препарата. Кроме того, на нем установлена видеокамера для передачи изображения на внешний компьютер.

Ученые надеются, что в будущем такой аппарат сможет делать небольшие хирургические операции и удалять пораженные ткани, что позволит избежать серьезного хирургического вмешательства или предотвратить заболевание внутренних органов на ранней стадии.

Управление осуществляется через тонкий провод, так что пока это не полностью автономная модель. Зато, как отмечают разработчики, именно такой вариант связи позволяет доверить аппарату тонкую работу. Еще одно отличие от предыдущих разработок заключается в том, что робот вводится в организм через разрез, в то время как прежние аппараты надо было глотать. Их функции ограничивались фотосъемкой.



## ■ **Найден способ уничтожения раковых клеток с помощью наночастиц**

Американские ученые из Станфордского университета разработали технология, позволяющую убивать раковые клетки, не повреждая соседние здоровые ткани. Метод заключается во внедрении в раковую клетку синтетических наночастиц на основе углерода. Затем зараженный участок подвергается облучению в диапазоне, приближающемся к инфракрасному. Это излучение нагревает наночастицы до температуры, при которой раковая клетка погибает. Стандартная химиотерапия убивает раковые клетки, так же как и здоровые. Поэтому пациенты часто теряют при этом волосы и страдают от многих побочных эффектов. А инфракрасное излучение никак не воздействует на здоровые клетки, в которых отсутствуют наночастицы.

Наночастицы, которые использовали в своих экспериментах ученые из Станфорда, размером примерно в половину ширины молекулы ДНК. В одну клетку таких наночастиц можно поместить тысячи. Самым сложным было разработать метод доставки наночастиц в больные клетки.

В отличие от здоровых клеток поверхность раковых клеток покрыта рецепторами для захвата витамина, известного под названием фолат. Ученые покрыли наночастицы молекулами фолата для того, чтобы раковые клетки ловили их, как рыба ловит крючок с наживкой.

Работа ученых находится на стадии разработки. Эксперименты до сих пор проводились лишь на лабораторных экземплярах раковых клеток. Следующим этапом должна стать проверка новой технологии в более реальных условиях организма.

## ■ **С помощью нанотехнологий создана жидкость, мгновенно останавливающая кровотечение**

По данным Центров контроля и профилактики заболеваний, во время проведения обычной хирургической операции половина времени медиков уходит на остановку кровотечения. Тем интереснее результаты исследований ученых из Массачусетского Технологического Института и Университета Гонконга, обнародованные осенью 2006 года. На основе нанотехнологий была создана жидкость, которая, после нанесения на свежую открытую рану, останавливает кровотечение менее чем за 15 секунд. Опыты ставились на грызунах. Выяснилось, что этот метод срабатывает при применении на любом типе ткани живого организма.

Сконструированная учеными жидкость состоит из белков, которые при нанесении на рану образуют своеобразную пленку. После того, как рана залечена, пленка самоуничтожается, распадаясь на молекулы. Авторы изобретения говорят, что пока сами до конца не представляют механизм действия этой технологии, и продолжают исследования.

18 апреля 2007 года Президент России Владимир Путин в Российском научном центре «Курчатовский институт» провел совещание по развитию нанотехнологий.



Президент заявил: «Возросший экономический потенциал России открывает и новые возможности для развития фундаментальных исследований, включая нанотехнологии».

**Владимир Путин**

В 2007 году впервые в мире учёные запустили в артерию живого существа **микросонд диаметром 1,5 миллиметра** и произвольно управляли всеми его перемещениями.

Начаты работы над микроскопическим роботом, который будет способен самостоятельно перемещаться по кишечнику, выявляя злокачественные **опухоли**. Устройство, которое можно будет глотать, как обычную таблетку, будет снабжено оборудованием для самостоятельного проведения анализов на маркеры онкологических заболеваний, а также миниатюрной видеокамерой, способной сделать до 40 тысяч снимков внутренностей пациента.



Родоначальником мировой трансплантологии считается советский ученый

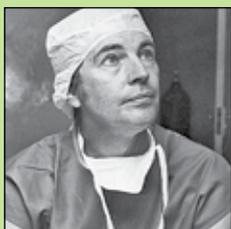
**Владимир Демихов (1916-1998)** – биолог, физиолог, хирург-экспериментатор.

В 1937 году, будучи студентом-третьекурсником МГУ, он сконструировал и собственными руками изготовил первое в мире искусственное сердце и вживил его собаке.

В 1946 году впервые в мире Демихов пересаживает второе донорское сердце в грудную полость собаки. В том же году впервые в мире производит полную замену сердечно-легочного комплекса. В 1947 году также впервые в мире он осуществляет пересадку легкого без сердца. Через год делает пересадку печени. В 1951 году впервые в мире заменяет сердце собаки на донорское и доказывает принципиальную возможность подобных операций.



**Владимир Демихов**



**Кристиан Барнард**

**Кристиан Барнард (1922-2001)** из Кейптауна, ученик доктора Демихова, в декабре 1967 года **сделал первую в мире операцию по пересадке сердца от человека к человеку.**

Житель Новой Зеландии, страдающий диабетом I типа, **перенес операцию по вживлению ксенотрансплантата в 1996 году.** В течение первого года после пересадки потребность больного в инсулине сократилась на 34 процента.

Повторное обследование, проведенное через 10 лет, показало, что организм пациента по-прежнему контролирует уровень сахара в крови значительно лучше, чем до хирургического вмешательства.

## Инженерия органов и тканей позволяет вернуть утраченные части организма

**Б**ЛАГОДАРЯ пересадке донорских органов удалось спасти жизнь уже более четверти миллиона человек. И сегодня в «листы ожидания» трансплантологов в развитых странах мира включены десятки тысяч безнадежных больных. Сотням тысяч пересадка органов или их частей необходима для улучшения здоровья и качества жизни — например, чтобы сменить инвалидную коляску на тросточку. Подходящего донора успевают дождаться в лучшем случае каждый десятый. Если говорить о пересадке сердца — то только каждый сотый.

**В последние годы из-за нехватки донорских органов начала развиваться ксенотрансплантация — пересадка органов от специально выращенных животных к человеку.**

*NB*

Уже стала возможной очистка человеческой крови с помощью свиной селезенки. Успешно прошла пересадка больному диабетом поджелудочной железы свиньи. В течение десяти лет железа вырабатывает инсулин, снижая потребность пациента в инсулиновых инъекциях.

**Другое направление в трансплантологии — искусственные органы. Пусть они и не полный аналог живых, но выполняют те же функции и помогают продлить человеку жизнь.**

*NB*

Искусственную почку как пригодный для клинического применения аппарат удалось создать в 1943 году голландскому врачу **Кольфу**. Результаты были убедительны: несколько человек, обреченных на смерть, выздоровели. В настоящее время в мире создано около 60 моделей аппаратов «искусственная почка» и сделано около 8000 операций с их применением.

Современная медицина идет дальше. В 2004 году в Университете Мичигана прошли успешные испытания новой искусственной почки, разработанной группой ученых под руководством профессора **Дэвида Хьюмса**. Аппарат частично состоит из человеческих клеток.

Человеческие клетки уже использовались учеными из Северной Каролины для создания искусственной печени. По словам авторов изобретения, оно не только позволит пациенту дождаться донорской печени, но и обойтись без трансплантации.

Искусственное сердце было создано сначала как промежуточный этап, своеобразный мост для последующей пересадки донорского сердца. В 1969 году в США доктор **Дентон Кули** впервые пересадил пациенту искусственное сердце. С ним человек прожил



36 часов и дождался сердца от донора. Современные искусственные сердца позволяют поддерживать человеческую жизнь на протяжении нескольких месяцев и даже лет. Уже сделаны десятки тысяч имплантаций искусственных желудочков сердца, и есть пациенты, которые живут с ними в течение 5 лет. Операции по замене клапанов сердца на искусственные исчисляются сотнями.

Протезирование ног и рук тоже развивается быстрыми темпами. Создаются все более легкие и удобные протезы. Компания Honda недавно разработала протез в виде роботизированной руки, которая двигается, улавливая сигналы головного мозга.

Прогрессивным направлением трансплантологии будущего станет выращивание органов для трансплантации из стволовых клеток человека.

## Клеточная терапия позволит лечить и восстанавливать поврежденные органы

**К**ЛЕТОЧНАЯ терапия – новый шаг в медицине, который основан на применении стволовых клеток. Хотя термин «стволовая клетка» был введен в биологию еще в 1908 году, статус большой науки эта область клеточной биологии получила лишь в 90-х годах прошлого века.

**Стволовые клетки обновляют и замещают клетки, утраченные в результате каких-либо повреждений во всех органах и тканях. Они призваны восстанавливать организм человека с момента его рождения.**

*ЛВ*

Потенциал стволовых клеток еще только начинает использоваться. Ученые надеются в ближайшем будущем создавать из них ткани и целые органы, необходимые больным для трансплантации. Их преимущество перед донорскими органами в том, что их можно вырастить из клеток самого пациента, и они не будут вызывать отторжения.

Потребности медицины в трансплантационном материале практически неограниченны. На сегодняшний день только 10-20 процентов людей восстанавливают здоровье благодаря удачной пересадке органа. А 70-80 процентов пациентов погибают без лечения во время ожидания операции. Стволовые клетки в каком-то смысле действительно могут стать источниками «запчастей» для нашего организма.

Уже сегодня ведутся исследования по использованию стволовых клеток при лечении различных болезней. Клеточная терапия находит применение в кардиологии. Ведутся работы по созданию методов лечения сахарного диабета, болезни Паркинсона и других. Первые успехи клеточной терапии приводят к пониманию того, что каждый человек должен иметь запас собственных стволовых клеток для лечения различных бо-

Зимой 2006 года медики из Университетской клиники немецкого города Бад-Ой-нхаузена впервые в мировой практике совершили **пересадку сердца практически без его остановки.**

Донорское сердце, пересаженное 55-летней пациентке, благодаря новому методу пересадки, перестало биться лишь на какие-то мгновения. Обычно донорское сердце перед операцией охлаждается в специальном растворе 4-5 часов и только потом пересаживается. **Новое открытие дает широкие возможности для трансплантационной медицины.**



**Лакшман Саджер**

Американский ученый **Лакшман Саджер** из Университета Иллинойса в Чикаго разработал **внутриглазной имплантат на солнечных батарейках**, который позволит вернуть

зрение слепым людям. Чип стимулирует клетки сетчатки, опрыскивая их нейротрансмиттерами (химическое соединение, которое передает нервный импульс).

В отличие от других подобных устройств, которые воздействуют на клетки разрядами тока, новинка не будет нагревать сетчатку. Кроме того, новый имплантат потребляет мало энергии и не требует внешних источников питания.

**Стволовые клетки** – прародительницы всех без исключения типов клеток в организме. **Они способны к самообновлению и, что самое главное, в процессе деления образуют специализированные клетки различных тканей.** Таким образом, все клетки нашего организма возникают из стволовых клеток.



В 1908 году гистолог, профессор военно-медицинской академии в Санкт-Петербурге **Александр Максимов (1874-1928)** исследовал развитие клеток крови. Исследования привели к строительной теории.



**Александр Максимов**

В так называемом красном костном мозге живут специальные клетки, единственное занятие которых – делиться. После каждого деления получается две клетки, одна из них выбирает карьеру кровяной, а другая подрастает и снова делится. На схематическом изображении делящиеся клетки как бы образуют «ствол», от которого в каждом цикле вбок отходят «веточки» – клетки, приобретающие «профессии». Поэтому Александр Максимов назвал клетку – прародительницу всех клеток крови – стволовой.



**Александр Фриденштейн**

В 60-е годы 20 века советский гематолог **Александр Фриденштейн (1924-1998)** обнаружил, что в костном мозге среди обычных кровяных стволовых клеток есть небольшое количество клеток еще более пластичных. В опытах исследователя они превращались в хрящевую, костную, жировую ткань и могли дать начало любому из примерно 230 типов клеток, имеющих в нашем организме.

По данным Всемирной организации здравоохранения, 15 миллионов людей умерли в 2005 году от сердечно-сосудистых заболеваний; по оценкам специалистов, к 2010 году, во всем мире 600.000 человек будут нуждаться в замене сердечных клапанов.

лезней. В США уже практикуется взятие крови из пуповины новорожденного малыша с последующим ее замораживанием. В дальнейшем, если у этого ребенка возникнут какие-то проблемы со здоровьем, его замороженные стволовые клетки можно разморозить, размножить и направить их в организм для восстановления определенного типа клеток.

**Самым доступным источником стволовых клеток взрослого человека является костный мозг, так как концентрация стволовых клеток в нем максимальная. В костном мозге выделяют сразу два вида стволовых клеток: из одних формируются абсолютно все клетки крови, а вторые восстанавливают практически все органы и ткани.**

*NB*

С возрастом количество стволовых клеток в организме катастрофически снижается. У новорожденного 1 стволовая клетка встречается на 10 тысяч, к 20-25 годам – 1 на 100 тысяч, к 30 – 1 на 300 тысяч. К 50-летнему возрасту в организме уже остается всего 1 стволовая клетка на 500 тысяч. И именно в этом возрасте, как правило, уже появляются такие болезни, как атеросклероз, стенокардия, гипертония и т.д.

**Истощение запаса стволовых клеток вследствие старения или тяжёлых заболеваний лишает организм возможностей самовосстановления. Из-за этого жизнедеятельность тех или иных органов становится менее эффективной.**

*NB*

Повышение количества стволовых клеток в организме приводит к интенсивному восстановлению повреждённых тканей и больных органов за счёт образования молодых, здоровых клеток на месте утраченных. Эта медицинская технология и называется **клеточной терапией**. Кроме того, стволовые клетки успешно используются для выращивания самых разных органов.

### ■ Японские ученые вырастили из стволовых клеток роговицу глаза

Весной 2007 года на симпозиуме по вопросам репродуктивной медицины в городе Иокогама были обнародованы результаты уникального эксперимента специалистов Токийского университета. Исследователи использовали стволовую клетку, взятую из края роговицы. Такие клетки способны развиваться в различные ткани, выполняя в организме восстановительные функции. Выделенная клетка была помещена в питательную среду. Спустя неделю она развилась в группу клеток, а на четвертой неделе преобразовалась в роговицу диаметром 2 см. Таким же образом был получен тонкий защитный слой (кожньюнктив), покрывающий роговицу снаружи.

Ученые подчеркивают, что впервые полноценная ткань человеческого организма выращена из единственной клетки. Пересадка органов, полученных новым способом, исключает риск переноса инфекций. Японские ученые намерены приступить к клиническим испытаниям сразу после того, как удостовериться в безопасности новой технологии.



## ■ **Немецкие ученые вырастили из стволовых клеток клапаны человеческого сердца**

Осенью 2006 года доктор Саймон Хоерстрап и его коллеги из университета Цюриха впервые вырастили человеческие сердечные клапаны, воспользовавшись стволовыми клетками, взятыми из околоплодной жидкости.

Это достижение может сделать реальным выращивание клапанов сердца специально для ещё не родившегося ребёнка, если у него, ещё в утробе матери, обнаружатся дефекты сердца. А вскоре после рождения младенцу можно будет пересадить новые клапаны.

Вслед за выращиванием в лаборатории из клеток человека мочевого пузыря и кровеносных сосудов — это следующий шаг на пути создания «собственных» органов для конкретного пациента, способных устранить потребность в донорских органах или искусственных механизмах.

## ■ **Стволовые клетки помогли британским ученым создать часть сердца человека**

Весной 2007 года группе британских ученых под руководством профессора Магди Якуба впервые в истории удалось воссоздать одну из разновидностей тканей человеческого сердца при помощи стволовых клеток костного мозга. Эта ткань выполняет роль сердечных клапанов. Если дальнейшие испытания пройдут успешно, разработанную методику можно будет применять при трансплантации сердца. В текущем году специалисты намерены провести испытания на животных.

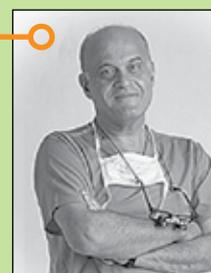
## ■ **Американским ученым удалось получить клетки мышц из стволовых клеток**

Осенью 2006 года директор Института стволовой клетки университета Миннесоты в Миннеаполисе Катрин Верфэйл продемонстрировала возможность получения клеток гладкой мускулатуры из стволовых клеток взрослого организма. Клетки были выделены из костного мозга взрослых особей мышей, крыс, свиней и человека.

Образование клеток гладкой мускулатуры из многофункциональных клеток похоже на обычное развитие мышечных клеток, причем новые клетки обладают всеми функциональными особенностями нормальных клеток гладкой мускулатуры.

## ■ **В Англии из стволовых клеток выращены искусственные ткани печени**

Осенью 2006 года британские ученые из университета Ньюкасла объявили о том, что первыми в мире вырастили в лабораторных условиях искусственную печень из стволовых клеток, взятых из пуповинной крови. Техника, которая использовалась при создании «минипечени», размером в 2 см, будет разрабатываться дальше, чтобы создать нормально функционирующую печень стандартного размера.



Магди Якуб

Сэр Магди Якуб, профессор кардиохирургии в лондонском колледже Империял, в течение более десяти лет искал пути решения проблемы нехватки донорских сердец для пересадки.

Для решения проблемы профессор Якуб собрал физиков, биологов, инженеров, фармакологов, цитологов и опытных клиницистов. Его группа, работающая в научном центре при больнице Харефилд, вырастила ткань, которая действует так же, как клапаны человеческого сердца. Достижение ученых — важный шаг на пути к главной цели — выращиванию полноценного сердца из стволовых клеток.

Как утверждает Катрин Верфэйл, новый способ получения клеток гладкой мускулатуры из стволовых клеток можно будет использовать для конструирования тканей.



Катрин Верфэйл

В 1999 году журнал Science признал открытие стволовых клеток третьим по значимости событием в биологии после расшифровки двойной спирали ДНК и программы «Геном человека».



Джеймс Уотсон

Один из первооткрывателей структуры ДНК, Джеймс Уотсон, комментируя открытие стволовых клеток, отметил, что устройство стволовой клетки уникально, поскольку под влиянием внешних инструкций она может превратиться в зародыш либо в линию специализированных соматических клеток.



Термин **анабиоз** предложил в 1873 году немецкий физиолог **Вильгельм Пре́йер** (1841-1897). Это название происходит от греческих слов «ана» (вверх) и «биос» (жизнь) и переводится как «возврат к жи

Считается, что анабиоз был открыт в начале 18 века знаменитым голландским натуралистом **Антони ван Левенгуком** (1632-1723). Ученый исследовал под микроскопом пробы песка, взятого из водосточного желоба. И обнаружил в нем полностью высохших мельчайших животных из типа круглых червей. Они и не подавали никаких признаков жизни, но при добавлении воды оживали.



**Антони ван Левенгук**

**Криостазом** называют сохранение в неизменном состоянии биологических объектов путем их замораживания до ультранизких (криогенных) температур.

Для будущего воскрешения древние люди бальзамировали своих знатных умерших и воздвигали для них мавзолеи. Один из самых ярких примеров – египетские пирамиды.

**Криопротектор** – вещество, препятствующее образованию в клетках микроскопических кристаллов льда. Тем самым клетки защищаются от повреждения при их замораживании. Криопротектор обязательно используется при криоконсервации клеток и тканей.

**Крионика** – это область научно-практической деятельности, которая объединяет в себе криобиологию, криогенную инженерию и практику клинической медицины с целью разработки и применения криостаза.

## Дождаться научных открытий поможет крионика

**ПРИВЕДЕННЫЕ** нами данные о развитии науки дают надежду на то, что в обозримом будущем будут открыты доступные методы лечения многих болезней и будет возможно многократное увеличение продолжительности человеческой жизни. Задача тех, кто хочет жить долго, состоит в том, чтобы дождаться этого времени.

Ряд ученых первой половины 20 века считали одним из способов сохранения тела для его последующего оживления и лечения метод холодого **анабиоза** – глубокого замораживания сразу после смерти с целью последующего возвращения к жизни через много лет. Под влиянием научных достижений в области биологии, нейробиологии, информатики возникла идея **криостаза**.

Тогда же сложилось представление о старении, как о процессе постепенного ухудшения функционирования организма на клеточном и молекулярном уровне. Старение стало восприниматься как болезнь, которая в принципе поддается лечению. Из этого следовало, что в будущем наука сможет его победить.

**Было высказано ключевое предположение о том, что повреждения клеток, происходящие на начальных стадиях смерти и при дальнейшем замораживании, не могут быть настолько велики, чтобы наука будущего не могла их восстановить.**

*NB*

В ходе исследований было заново открыто действие глицерина, как **криопротектора**. Стало возможным безопасно замораживать небольшие фрагменты тканей и клетки млекопитающих и человека. Это дало новый импульс развитию криобиологии.

В 50-х годах 20 века уже многие ученые, работающие в этом направлении, стали высказывать мысль, что наступит время, когда возможно будет успешно замораживать и размораживать человеческие тела, а также хранить их в практически неизменном состоянии в течение очень долгого времени.

И когда криогенные технологии охлаждения газов до сверхнизких температур (до жидкого состояния) обрели промышленный масштаб, это стало еще одним толчком к реализации идеи. В конце 60-х годов криостаз (под названием **крионика**) благодаря работам профессора физики Роберта Эттинджера стал применяться на практике в США. Первый пациент был крионирован в 1967 году.

**Сегодня крионикой принято называть длительное сохранение тела человека в состоянии глубокого охлаждения, обычно при температуре жидкого азота – минус 196°С.**

*NB*



Крионика основана на ожидании того, что в будущем, рано или поздно, появятся технологии, позволяющие криопациента разморозить, оживить, излечить от болезней, омолодить. Звучит фантастически. Но сторонники крионики считают, что их надежда небеспочвенна: впереди вечность, а тело, находящееся в жидком азоте, надежно защищено.

Кстати, проблема сохранности тела – это один из самых дискутируемых вопросов. Как можно быть уверенным, что замораживание пройдет для тела бесследно, и впоследствии будет возможным восстановление его функций? Если пациент мертв, то как можно вернуть к жизни умершие клетки его организма?

Ответить на этот вопрос можно, если понять механизмы, которые происходят в организме во время смерти. Как правило, смерть организма наступает в результате того, что какой-либо жизненно важный орган или система органов (например, печень, иммунная система) перестает нормально работать из-за болезни или травмы. Далее обычно следует остановка сердца. И как следствие этого, прекращается снабжения мозга кислородом.

Остановка сердца и прекращение дыхания классифицируются как клиническая смерть. После того, как кислород перестает поступать в мозг, его клетки постепенно начинают умирать. Этот процесс может длиться до четырех часов. Четверть нейронов остаются жизнеспособными даже через сутки. А при понижении температуры тела до 20-25 градусов временные рамки процесса «угасания» мозговых клеток существенно раздвигаются. Такое охлаждение используют в хирургии для проведения операций, требующих прекращения сердечной активности (например, на сердце и мозге) без подключения аппаратов искусственного сердца и легкого.

Затем наступает биологическая смерть – необратимое изменение органов и тканей организма. До этого времени, в промежутке между клинической и биологической смертью проведение реанимационных процедур еще может вернуть человека к жизни.

**Однако, как показывают исследования, и после наступления биологической смерти многие клетки мозга, а также нервные клетки, еще остаются живы.**

*ЛВ*

Поэтому, можно предположить, что информация, описывающая человека как личность, и после его биологической смерти сохраняется еще в течение несколько часов, а может быть, и дней. Исчезновение этой информации будет означать информационную (и окончательную) смерть человека. Ее точный момент современная наука определить пока не в состоянии.

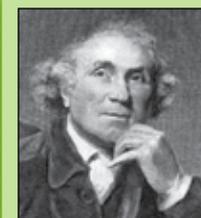
Чтобы сохранить информацию о личности, мероприятия по криосохранению тела должны начаться как можно скорее после биологической смерти пациента. После этого остается только дожидаться развития науки, достижения которой смогут оживить сохраненное тело.

В этом вопросе современные сторонники крионики наибольшие надежды возлагают на развитие наномедицины и создание нанороботов.



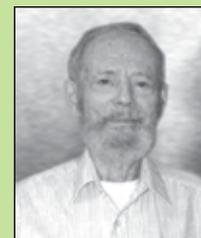
**Порфирий Бахметьев**

**Порфирий Бахметьев** (1860-1913) – сын поволжского крестьянина, человек разнообразнейших научных интересов, доктор наук, профессор Софийского университета, написал несколько трудов, которые сам называл «научными фантазиями». В работе «Рецепт дожить до XXI века», опубликованной в 1901 году, он высказал мысль об использовании открытого им явления анабиоза для продления человеческой жизни и для «путешествия в будущее».



**Джон Хантер**

**Английский анатом Джон Хантер (1728-1793) в конце 18 века впервые научно сформулировал концепцию замораживания тел для их сохранения.** Просвещенная российская императрица Мария Федоровна – жена Павла – накануне смерти супруга узнала об открытии ученых и всерьез прониклась мыслью о воскрешении супруга. Впоследствии она построила для любимого мужа мавзолей.

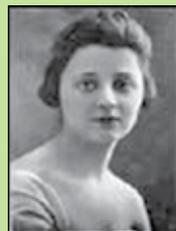


**Роберт Эттинджер**

**Возникновение крионики в первую очередь связано с деятельностью профессора физики колледжа Хайленд Парк (штат Мичиган, США) Роберта Эттинджера и с его книгой «Перспектива бессмертия», вышедшей в 1964 году. Вскоре после этого выяснилось, что другой американец, Эван Купер, в 1962 году также частным образом опубликовал книгу близкого содержания «Бессмертие: физическое, научное, сейчас». Эттинджер и Купер познакомились и вместе с другими заинтересованными людьми основали в 1963 году в Вашингтоне Общество продления жизни.**



Калифорнийское крионическое общество в 1967 году осуществило первое замораживание в истории крионики, произведенное «по всем правилам». Первым



**Рэя Эттинжер**

пациентом стал американский профессор психологии **Джеймс Бедфорд (1894-1967)**. А первым пациентом американского Института Крионики стала **Рэя Эттинжер** – мать профессора Эттинжера.



**Владимир Маяковский**

Под влиянием работ и идей Бахметьева **Владимир Маяковский (1893-1930)** написал пьесу «Клоп», главный герой которой был случайно заморожен в 1929 году, а через 50 лет найден, разморожен и оживлен.

Известный российский геронтолог, академик **Владимир Фролькис** так писал о крионике: «Существует множество нерешенных проблем на этом пути и главная – умение вернуть к жизни организм, который был заморожен. Как бы то ни было, поставлена заманчивая проблема, – умирая, заснуть, пробудиться через десятилетия и оказаться в новом мире.»



**Владимир Фролькис**

**По их мнению, в этом случае сценарий оживления будет выглядеть следующим образом:**

1. Замороженное тело начинают постепенно нагревать, и в него внедряется огромное количество нанороботов.
2. Они анализируют проблемы, возникшие в клетках организма при его жизни, в процессе смерти и при замораживании.
3. На основе этого анализа исправляются повреждения, разбираются сшивки внутри и между молекулами, восстанавливаются клеточные мембраны и органеллы и так далее. Кроме этого, производится омолаживание и лечение клетки, а значит и всего организма.
4. По окончании работы нанороботы покидают оживленное тело через кровеносную и дыхательную систему.

По современным оценкам, подобная процедура может занять несколько месяцев. Технология для ее реализации будет готова не раньше, чем через 50-100 лет. То есть замороженное тело должно сохраняться как минимум в течение этого промежутка времени.

На сегодняшний день в США работают четыре крионические фирмы, крупнейшие из которых – «Алькор» и Институт Крионики. В 2005 году открылась первая российская крионическая фирма – «КриоРус».

Однако ни одна из фирм не дает 100%-ной гарантии того, что в будущем ее пациенты обретут новую жизнь. Потому что существует серьезный риск повреждения клеток человека кристаллами льда, которые образуются при замораживании. И сегодня криобиологи ведут поиск эффективных криопротекторов, предотвращающих кристаллизацию внутриклеточной жидкости.

Второй важный вопрос, стоящий перед учеными – подбор оптимальной скорости охлаждения тела. Для того, чтобы избежать образования кристаллов большого размера, необходимо охлаждать жидкость достаточно быстро. В этом случае ее вязкость увеличивается настолько, что образуется твердое стеклообразное вещество. Это явление получило название **витрификация** (стеклование). Ученые считают, что если удастся охладить клетки или ткани до температуры стеклования, они смогут сохраняться в таком состоянии неограниченно долго. А полученные при этом повреждения окажутся несравненно меньше, чем при охлаждении с кристаллизацией.

**До сих пор лишь небольшая часть научного сообщества рассматривает крионику как реальную технологию. Однако нельзя отрицать, что для трансплантологии достижения крионики могли бы сыграть очень важную роль. И произойти это может гораздо раньше, чем будет возвращен к жизни первый криопациент. Кроме того, уже в наши дни тысячи людей рождаются ежегодно из замороженной спермы и эмбрионов.**

*NB*



---

# Идея продления жизни должна стать новой национальной идеей

---

- **Продолжительность жизни граждан должна стать основным критерием оценки работы государственных органов ..... 52**
- **Для победы над старением нужно актуализировать эту проблему в общественном сознании ..... 55**
- **Профилактика сердечно-сосудистых заболеваний и рака увеличит среднюю продолжительность жизни в России на 8-10 лет..... 56**
- **Профилактика преждевременного старения позволяет достичь здорового долголетия ..... 58**
- **Забота о своем здоровье помогает человеку жить дольше на 10-15 лет ..... 60**
- **Лекарством от старости может стать... любовь.... 62**



**Науки о жизни** – этим термином обозначают науки, связанные с изучением живых систем – физиология, биология, биофизика, биохимия, биоинформатика, геномика, нейронаука и другие.

В 1990 году на науку в России выделялось 27 миллиардов долларов. В 2007 году – 100 миллиардов рублей – около 4 миллиардов долларов. Это в **40 раз меньше**, чем тратится на научные разработки в Китае.

На 1 января 2006 года **средний возраст** академиков Российской академии наук **составлял 73 года, членов-корреспондентов – 66,5 лет.**

В 2006 году в США состоялась международная конференция в области нейронаук. Из 30 тысяч участников было примерно **300 российских ученых, работающих в Америке и других странах. И только 8 человек приехали непосредственно из России.**



**Сергей Капица**

Об этом в одном из интервью рассказал академик **Сергей Капица**, вице-президент Российской академии естественных наук.

**Абсолютные затраты на науку в России в 7 раз меньше, чем в Японии, и в 17,5 раз меньше, чем в США.** Такое заявление сделал вице-президент Российской академии наук **Александр Некипелов** на заседании Совета при президенте РФ по науке, технологиям и образованию в Зеленограде 17 октября 2006 года.



**Александр Некипелов**

## Продолжительность жизни граждан должна стать основным критерием оценки работы государственных органов

**Т**олько в этом случае удастся добиться реального повышения продолжительности жизни россиян. И большую роль в этом важном деле должны сыграть **науки о жизни.**

Сегодня российская наука переживает не лучшие времена. По сравнению с 1990 годом **финансирование научных разработок** снизилось в несколько раз. За эти годы страну покинули около 200 тысяч российских ученых. За границу уезжали в основном люди среднего возраста и молодежь – надежда российской науки. И до сих пор, по официальной статистике, 60% россиян – победителей международных олимпиад едут работать на Запад.

**Следствием «утечки мозгов» из страны стало не только старение научных кадров, но и «снижение градуса» научных исследований.**

*ВВ*

1 июля 2003 года Постановлением Президиума Российской академии наук были определены **приоритетные направления научных разработок.** Среди них было немало направлений, которые так или иначе были связаны с изучением механизмов старения организма: геномика, протеомика, белковая и генная инженерия, генотерапия, молекулярная медицина, регуляция работы гена и генома в целом, структура и функционирование клетки, рецепция и клеточная сигнализация, межклеточные взаимодействия, молекулярные механизмы клеточной дифференцировки, иммунитета и онкогенеза, теоретические основы клеточных технологий: стволовые клетки, клеточная инженерия, клеточная терапия. И это далеко не полный перечень направлений фундаментальных исследований в области биологических наук. Каковы же их практические результаты?

**Если судить по отчетам Российской академии наук за 2005 год, разработок, готовых к практическому применению в областях медицины и биологии, связанных с продлением человеческой жизни, очень немного.**

*ВВ*

Расскажем о некоторых из них.

Ученые Института биоорганической химии им. М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова выделили более 500 новых природных пептидов и установили их структуру. Было выяснено, что для разных тканей и органов млекопитающих характерен уникальный набор содержащихся в них пептидов. Изменение пептидного спектра ткани может служить диагностическим маркером протекающих в ней патологических процессов.



В Институте биологии гена РАН открыто новое семейство генов человека, кодирующих белки, которые в комплексе с другими специфическими белками токсичны по отношению ко многим раковым клеткам. Один из таких генов использован для разработки нового метода иммуно-генотерапии опухолей.

В Институте молекулярной биологии им. В.А. Энгельгардта РАН создана технология биологических микрочипов. Биочипы могут быть применены для быстрого выявления индивидуальной, генетической предрасположенности пациентов к определенным заболеваниям, для обнаружения и идентификации патогенных микроорганизмов, определения их устойчивости к антибиотикам.

Если же говорить в целом о количестве научных разработок в интересующей нас области – исследовании механизмов старения, то показатели России не идут ни в какое сравнение с США, Великобританией, Японией, Китаем, Кореей... К сожалению, сегодня огромный потенциал наших ученых зачастую остается **не востребуемым** государством или используется другими странами.

**Научный поиск средств продления человеческой жизни, которые ведут в России такие видные ученые как академик Скулачев или профессор Анисимов, идет практически без участия государства, благодаря поддержке российских меценатов.**

*НВ*

Первые шаги по возвращению на родину российских ученых, добившихся успеха на Западе, также сделаны в рамках частных инициатив. Научный проект компании «Митотехнология», которым руководит академик Скулачев, а финансирование ведет Олег Дерипаска, начался в конце 2004 года. И значительная часть из первых миллионов долларов пошла на покупку квартир для ученых, возвращающихся на родину из США и Швеции, ремонт лабораторий для них и закупку оборудования.

Противодействие «утечки мозгов» и создание привлекательных условий для работы научной молодежи в России – одна из стратегических задач фонда «Династия». Он основан в 2001 году Дмитрием Зиминым, почетным президентом компании «Вымпелком» (торговая марка «Билайн»).

Работа фонда направлена на создание условий для проведения в нашей стране научных исследований под руководством ученых российского происхождения, которые добились мирового признания. Так, фонд «Династия» в 2005 году выделил средства на создание в Москве научной лаборатории под руководством профессора **Евгения Нудлера**.

Лаборатория получила название «Герон Лаб». Ее задача – изучение молекулярных механизмов старения. Это малоразработанная в мировой науке тема. Профессор Нудлер рассчитывает, что в перспективе в «Герон Лаб» удастся создать принципиально новые лекарственные препараты, замедляющие процессы старения и связанные с этим болезни, например, атеросклероз. Биолог пригласил для работы в лаборатории как молодых, так и уже состоявшихся ученых, которые были согласны «перепрофилироваться».



**Жорес Алферов**

Лауреат Нобелевской премии, академик **Жорес Алферов**: «Главной бедой нашей науки сегодня я считаю даже не слабое финансирование, не устаревшую экспериментальную базу, не колоссальные кадровые потери, которые мы понесли... А **невостребованность науки экономикой и обществом!** Была бы востребованность – нашлись бы средства. И на повышение зарплаты ученым, и на обновление оборудования...»

**Нужна ли власти большая наука?**  
Газета «Правда», № 38, 13–16 апреля 2007

**Владимир Анисимов** – доктор медицинских наук, профессор, руководитель лаборатории НИИ онкологии им. Н.Н.Петрова Министерства здравоохранения РФ, член-корреспондент Российской академии естественных наук; президент российского Геронтологического общества; член Совета Международной ассоциации геронтологии. Ведет исследования в области определения биомаркеров старения.

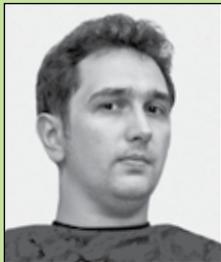


**Владимир Анисимов**

**Евгений Нудлер** уехал из России 15 лет назад, будучи аспирантом биофака МГУ. Сегодня он профессор Нью-Йоркского университета, руководитель лаборатории и автор более 30 публикаций по молекулярной биологии в самых престижных научных журналах мира (таких как Nature, Science и других).



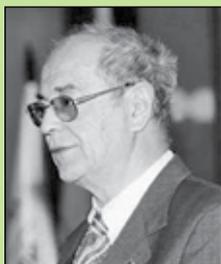
**Евгений Нудлер**

**Тимур Артемьев**

**Тимур Артемьев** – совладелец и член совета директоров компании «Евросеть». С 2004 года финансирует научные проекты в области биотехнологий. Организовал Интернет-проект «Вечный разум». Выделил средства на реконструкцию единственной в России лаборатории, владеющей методиками определения биомаркеров старения (НИИ онкологии Минздрава РФ). Следующий шаг – создание биотехнологической компании, специализирующейся на изучении механизмов старения.

По статистике, пока только 5% средств на научные исследования в России выделяется частными лицами.

**Дмитрий Зимин** – доктор технических наук, лауреат Государственной премии Российской Федерации и премии имени А.С. Попова Академии наук СССР, основатель и почетный президент Открытого акционерного общества «Вымпел-Коммуникации» (торговая марка «Билайн»), лауреат Национальной премии «Бизнес-Олимп» в номинации «Бизнес-репутация», основатель и президент благотворительного фонда «Династия». Фонд осуществляет программы адресной поддержки талантливых студентов, молодых ученых и лучших педагогов, выделяет гранты для фундаментальных научных исследований и ведет работу по развитию научно-информационного обмена.

**Дмитрий Зимин**

Однако усилиями отдельных **меценатов**, без массового развития частных инициатив и без широкой поддержки государства невозможно добиться научного прорыва в области продления человеческой жизни. России жизненно необходима Национальная программа изучения механизмов старения.

NB

На ее скорейшей разработке и реализации необходимо сконцентрировать усилия и общества, и государства. Эту задачу нужно поставить так же серьезно, как ставится сегодня вопрос о развитии нанотехнологий. Конечно, и это направление может дать интересные результаты в области биологии и медицины. Но его главная задача – обеспечение национальной безопасности и поддержание высоких темпов экономического роста. На осуществление этой цели в 2008 году из госбюджета будут выделены порядка 180 миллиардов рублей – сумма, практически равная запланированным расходам на всю остальную отечественную науку.

Хотелось бы, чтобы к финансированию исследований в области продления человеческой жизни у государства был такой же подход. Этого можно добиться, объединив усилия широкой общественности.

Примером такой работы можно назвать Ярославскую общественную организацию «За увеличение продолжительности жизни». В ее рядах – активные сторонники здорового долголетия – от студентов до пенсионеров. Они занимаются пропагандой этой идеи путем лекций и семинаров с привлечением ведущих российских специалистов в области наук о жизни. Проводят митинги в поддержку российской науки. Пикетируют предприятия, выпускающие товары, вредные для здоровья. Организуют спортивные и семейные праздники для популяризации здорового образа жизни.

Члены организации считают, что только широкое привлечение общественности позволит решить проблему продления жизни на государственном уровне.

Силами активистов организации «За увеличение продолжительности жизни» в 2007 году было собрано 39 тысяч подписей жителей Ярославской области под письмом к Президенту России Владимиру Путину.

NB

Граждане обратили внимание Президента на бедственное состояние российской науки, низкий уровень медицинского обслуживания, отсутствие государственной политики в области профилактики заболеваемости и пропаганды здорового образа жизни, высокий уровень алкоголизма.

Жители Ярославской области предложили считать продолжительность жизни населения главным критерием оценки деятельности государственных органов.

NB



## Для победы над старением нужно актуализировать эту проблему в общественном сознании

**С**ЕГОДНЯ много говорится о том, что в России отсутствует национальная идея. Такой идеей, сплачивающей нацию, может стать решение проблемы старения человека, существенное продление его жизни.

Но для этого сначала необходимо актуализировать эту проблему в сознании большинства жителей России. А потом уже широкое общественное мнение сможет повлиять на законодателей и руководство страны.

Чего же мы должны добиваться? Фактически – государственного заказа на масштабные научные исследования в области продления жизни.

На первом этапе можно добиться включения соответствующих научных разработок в пятилетнюю программу фундаментальных исследований государственных академий. Эта программа утверждается Правительством России, согласно федеральному закону «О науке и государственной научно-технической политике» с изменениями от 17 ноября 2006 года.

Второй вариант – разработать специальную целевую программу и добиться ее включения в состав государственного заказа на прикладные научные исследования и разработки. Такой госзаказ будет выставлен на открытый конкурс. По его результатам будут заключаться договоры с конкретными научными организациями и коллективами. Этот вариант более предпочтителен, так как он позволит избежать монополии государственных академий на бюджетное финансирование научных исследований. Тем самым будет обеспечена необходимая конкуренция в научной среде.

На втором этапе необходимо добиться разработки Национальной программы изучения механизмов старения и финансирования ее из государственного бюджета. В эту программу могут входить как государственные научные центры, так и частные лаборатории. Достижение серьезных научных результатов возможно только в условиях настоящей научной конкуренции, подобно той, что вели еще недавно исследовательские центры «Челябинск-70» и «Арзамас-16».

**Очевидно одно – России нужны принципиально новые научные структуры, строящиеся по современным принципам управления, обеспеченные современными научными кадрами, современными зданиями и оборудованием. Кадровый вопрос, скорее всего, невозможно будет решить без привлечения российских ученых, работающих сегодня за рубежом.**

*ЛВ*

### Ассигнования на науку из расходной части госбюджета России

1992 год . . . . .	2,43%
2001 год . . . . .	1,85%
2005 год . . . . .	1,71%
2006 год . . . . .	1,68%
2007 год . . . . .	1,84%
2008 год (проект) . . . . .	1,82%
2009 год (проект) . . . . .	1,87%
2010 год (проект) . . . . .	2,15%

○ В 2008 году на программу фундаментальных исследований предполагается направить из госбюджета 48 млрд. рублей. И ещё около 8 млрд. рублей будет заложено в фонды, поддерживающие фундаментальные исследования.

○ Объем финансирования из госбюджета специальных целевых программ в 2008 году составит более 33 млрд. рублей.

**Владимир Скулачев**, академик Российской академии наук, член президиума Европейской Академии, директор института физико-химической биологии им. А.Н. Белозерского:

«Я считаю, что **старость – это болезнь, ее нужно лечить, как инфаркт и рак**. Если я вылечу человека от старости, то я вылечу его и от рака с инфарктом – в большинстве старческих болезней. Старение и смерть – программа, заложенная в гены природой. Но эту программу можно вывести из строя и тем самым выключить механизм, сокращающий нашу жизнь».

[www.inauka.ru/analysis/article37639](http://www.inauka.ru/analysis/article37639)



**Практически каждый третий диагноз российские врачи ставят неправильно.** Для сравнения: в США процент врачебных ошибок составляет 3–4%, в Великобритании – 5%, во Франции – 3%. **Из-за неправильного или несвоевременного диагноза в России умирают 12% больных пневмонией. Из-за плохой организации врачебного контроля за артериальной гипертонией Россия лидирует среди развитых стран по числу инсультов.** Из-за недостатка знаний врачи первичного звена выявляют только 30% пациентов, нуждающихся в высокотехнологичной медпомощи.



**Александр Чучалин**

Эти факты озвучил на пресс-конференции по итогам Первого национального конгресса терапевтов (ноябрь 2006 года) академик РАМН, профессор, главный пульмонолог России Александр Чучалин.

**Профилактика** – система мер, направленных на охрану здоровья, предупреждение возникновения и распространения болезней; на улучшение физического развития населения; на сохранение трудоспособности и обеспечение долголетия.

**Диспансеризация** – метод медицинского обслуживания, который состоит в систематическом врачебном наблюдении за состоянием здоровья и способствует профилактике заболеваний и их своевременному лечению.

**В Японии самая высокая в мире продолжительность жизни:** у мужчин – 79 лет, у женщин – 86 лет. Среди европейских стран лидирует Швейцария: мужчины здесь живут в среднем 77 лет, женщины – 83 года.

Запад в последние десятилетия практически сохранял и развивал научный потенциал России. Надо поблагодарить его за это и сделать все, чтобы вернуть наших ученых на родину. Конечно, потребуется немало средств для обеспечения их жильем, современными лабораториями, соответствующим уровнем дохода. Но это единственный способ возрождения российской науки. И единственный путь к достижению научных результатов, способных внести серьезный вклад в реальное увеличение продолжительности жизни россиян.

Кроме того, для решения этой проблемы в России необходимо кардинально перестроить саму систему функционирования научно-исследовательской среды. Это непростая задача – устранение междисциплинарных барьеров. Их проявление – различие в постановке задач, разные понятийные системы, специализированность и обособленность научных разработок, корпоративные интересы.

*НВ*

Нужен широкий взгляд на проблему и комплексный подход в ее решении. Придется преодолеть немало преград на пути к интеграции всех наук о жизни, практической медицины и оздоровительных практик в единую систему. И особое внимание следует обратить на применение научных разработок для повышения уровня диагностирования заболеваний на ранних стадиях развития. Необходимо поставить акцент на профилактику заболеваний.

Нужен новый социальный подход к здоровью россиян как к государственной ценности. Безусловным приоритетом должно стать предотвращение заболеваемости с помощью диспансеризации и широкой пропаганды здорового образа жизни.

*НВ*

## **Профилактика сердечно-сосудистых заболеваний и рака увеличит среднюю продолжительность жизни в России на 8-10 лет**

**В** НАШЕЙ стране ежегодно умирает порядка 2 миллионов 500 тысяч человек. При этом средняя продолжительность жизни россиян на 15-20 лет меньше, чем в развитых странах. И основные причины ранней смертности – сердечно-сосудистые заболевания, бытовой травматизм (в том числе отравление алкоголем) и онкологические болезни.



Ежегодно от болезней сердца и сосудов в России умирают порядка 1 миллиона 300 тысяч человек. За последние 15 лет смертность от сердечно-сосудистых заболеваний в России увеличилась в 1,5 раза и в 3 раза превысила среднеевропейские показатели. В России сегодня страдают этими заболеваниями 16 миллионов 200 тысяч человек.

Ежегодно рак уносит почти 300 тысяч жизней – население среднего по величине города. Сегодня в России на учете в онкологических центрах состоят более 2 миллионов 300 тысяч больных. И каждый год рак выявляется у 450 тысяч человек. Почти половина из них узнают о своей болезни на поздних, почти неизлечимых, третьей и четвертой стадиях.

По данным Минздрава, в России около 20 млн. человек страдают от алкоголизма. Ежегодно только от отравления алкоголем умирают порядка 40 тысяч россиян. Количество смертей от других заболеваний, которые так или иначе связаны с алкоголем (болезни печени, сердца, желудка) в несколько раз больше.

**Борьба с основными причинами смертности россиян позволит продлить среднюю продолжительность жизни в России на 10-15 лет. И особое место в этой борьбе отводится предотвращению заболеваний – профилактической медицине и здоровому образу жизни.**

*ЛВ*

## ■ Как сохранить сердце и сосуды здоровыми

Для снижения риска сердечно-сосудистых заболеваний каждому человеку необходимо соблюдать простые правила:

■ Контролировать свое **артериальное давление** и уровень холестерина в крови. При повышении давления выше 140/90 мм.рт.ст. и холестерина выше 5,2 ммоль/л необходимо обязательно обратиться к врачу.

■ Отказаться от **курения** и снизить потребление **алкоголя**.

■ Уменьшить количество поваренной соли в рационе до 3 граммов в сутки.

■ Постоянно контролировать **вес тела**. При появлении избытка срочно принять меры по его снижению.

■ Желательно ежедневно выполнять умеренные физические упражнения по 30–40 минут, можно заменять их часовой прогулкой.

■ Не запускать хронические заболевания, такие как сахарный диабет I и II типа; нефротический синдром; хроническая почечная недостаточность.

■ Не реже раза в год с профилактической целью посещать врача-кардиолога и делать электрокардиограмму.

## ■ Как избежать онкологических заболеваний

Известны сотни причин, которые повышают риск возникновения злокачественных опухолей. Подсчитано, что среди причин развития рака удельный вес характера питания

**Светлана Шальнова**, генеральный секретарь Всероссийского научного общества кардиологов: «Мы можем продлить жизнь нашему пациенту, но для того, чтобы не допустить развития заболевания, нужна профилактика».



**Светлана Шальнова**

*Пресс-конференция «Итоги Российского национального конгресса кардиологов. Развитие кардиологии в России в рамках нацпроекта «Здоровье». 16 октября 2006*

○ Сегодня повышенное давление имеет почти каждый второй россиянин старше 50 лет. Но лишь 37% больных знают, что у них гипертония, а лечится только каждый пятый из них.

○ Курение является одной из основных причин ишемической болезни сердца, а также инсульта и инфаркта миокарда. Болезни периферических сосудов, из-за которых часто ампутуют конечности, опять-таки результат курения.

○ Относительно безопасной для мужчин считается доза алкоголя – не более 30 г чистого этанола в день (60-70 мл крепких напитков, или 250 г сухого вина, или 330 г пива), для женщин – 2/3 от мужской дозы, т.е. не более 20 г этанола в день.

○ В среднем по России около 66% граждан имеют избыточный вес.



**Курение** – причина образования 30% злокачественных опухолей, в том числе рака легкого, полости рта, губы, глотки, гортани, поджелудочной железы, желудка, печени.

В Японии результаты лечения рака желудка лучшие в мире. Потому что **все жители страны после 40 лет ежегодно проходят гастроскопию**, а рак при этом исследовании выявляется уже на самой ранней стадии.

В советские времена в четвертом управлении Минздрава СССР, так называемой «кремлевской больнице», **особое внимание уделялось сохранению здоровья элитных пациентов**. Они питались исключительно экологически чистыми продуктами, строго соблюдали режим труда и отдыха и ежегодно ездили в санаторий. Проводилась и тщательная, глубокая диспансеризация с привлечением лучших врачей, направленная на устранение причин возможных заболеваний. В результате средняя продолжительность жизни пациентов «кремлевской больницы» составляла 82 года.

Люди в возрасте 50-70 лет, регулярно принимающие добавки с фолиевой кислотой, **сохраняют уровень умственных способностей, характерный для людей, которые в среднем на 5 лет младше их**. Отчет об этом исследовании был опубликован в журнале Lancet.

**Геропротекторы** – средства профилактики преждевременного старения организма.

составляет от 30 до 35%, курения – 30%, инфекционных (вирусных) агентов – 17%, алкоголя – 4%, загрязнения окружающей среды – 2%, отягощенной наследственности – 2%.

Трудно определить в каждом конкретном случае, что явилось причиной развития рака. Но очевидно, что в большинстве случаев причины болезни связаны с влиянием вредных факторов окружающей среды и образом жизни. Поэтому для снижения риска возникновения опухолей необходимо придерживаться тех же правил по питанию и двигательной активности, что и при профилактике сердечно-сосудистых заболеваний, а также **регулярно проходить профилактические осмотры**.

**Основные положения Европейских рекомендаций по борьбе со злокачественными опухолями содержат такие конкретные правила:**

■ Женщины старше 25 лет должны регулярно обследоваться для своевременного выявления дисплазии и рака шейки матки.

■ Женщины старше 50 лет должны регулярно обследоваться для своевременного выявления рака молочной железы.

■ Мужчины и женщины старше 50 лет должны регулярно обследоваться для своевременного выявления рака прямой кишки.

■ Чтобы снизить риск заболеваемости раком легких в десятки раз, необходимо отказаться от **курения**. Причем чем раньше это будет сделано, тем лучшим будет эффект.

■ Во избежание **рака желудка** в запущенной стадии нужно регулярно проходить гастроскопию. Для выявления на ранних стадиях рака печени, рака поджелудочной железы и некоторых других органов необходимо периодически делать доступное всем ультразвуковое исследование.

## Профилактика преждевременного старения позволяет достичь здорового долголетия

**ПОМИМО** профилактики опасных для жизни заболеваний, о которой мы рассказали, в борьбе с преждевременным старением помогут своевременная диагностика и применение **геропротекторов**.

Сегодня для определения состояния организма проводятся клинические исследования. Они, как правило, включают в себя: измерение кровяного давления, уровня глюкозы и уровня холестерина в крови. Американские врачи из Международного института долголетия в Монклере (штат Нью-Джерси) пошли дальше. Они разработали серию сложных тестов, которые помогут определить степень старения организма.



## ■ **Степень старения организма можно определять индивидуально**

Ученые предлагают оценивать с помощью **биомаркеров** **общие функции** организма, **состояние кожи**, делать **молекулярный анализ** и анализ ДНК. **С помощью этих исследований можно определить риски, связанные с возрастными болезнями.**

Биомаркеры старения на хромосомном уровне пока не могут применяться, так как научные исследования в этой области еще не закончены. Но очевидно, что в состав этих биомаркеров войдут: длина теломер и скорость распада ДНК. Ученые из Международного института долголетия также разработали **анализ крови, который будет способен контролировать повреждения ДНК**. С его помощью можно будет отслеживать, какой результат дают терапевтические меры борьбы со старением, приводит ли их применение к снижению уровня повреждений ДНК в клетках организма.

**Подобные тесты — это часть медицины будущего. Их применение сможет существенно изменить медицинскую практику борьбы со старением, сделать ее методы более точными и индивидуальными.**

## ■ **Продлить молодость помогут герпротекторы**

Основываясь на результатах исследования процессов старения, которые происходят в организме, ученые всего мира разрабатывают препараты, которые могут замедлять старение. Действие многих из них еще изучается на лабораторных животных, другие уже прошли клинические испытания и могут применяться людьми. О некоторых из них мы расскажем.

При этом особое внимание хотим обратить на то, что эти средства должны подбираться **строго индивидуально** и только с помощью квалифицированного врача. Среди препаратов, способных противостоять старению, можно выделить следующие группы:

- **Антиоксиданты.** Примеры – витамины А, Е и С, каротиноиды, липоевая кислота, коэнзим Q10, микроэлемент селен и многие другие. Для профилактики преждевременного старения предпочтение отдается поливитаминным препаратам, содержащим водорастворимые (В1 В2, В6, аскорбиновая кислота, никотинамид и др.) и жирорастворимые витамины (А, О, Е). Из поливитаминных препаратов в качестве средств профилактики ускоренного старения наиболее изучены **декамевит**, ундевит, квадевит.

Повышенные дозы антиоксидантов могут понадобиться тем, кто курит или работает во вредных условиях, переносит стрессы, большие физические нагрузки, а также тем, у кого нарушена собственная антиоксидантная защита, что часто бывает у пожилых людей. **Повышенные дозы нужных антиоксидантов может выписать врач на основе результатов анализа крови на оксидантный/антиоксидантный статус.**

- **Ингибиторы гликирования и средства против диабета.** Из доступных средств, препятствующих гликированию белков можно назвать L-карнозин и Ацетил-L-

○ **Биомаркер** – термин, обозначающий измеряемое событие, происходящее в биологической системе, в том числе в человеческом организме.

○ **Биомаркеры старения на физиологическом уровне:** отношение мышечной массы тела к жировой массе; гибкость; аэробная выносливость; плотность костей; время тактильной реакции; объем форсированного выдоха; проверка зрения и слуха.

○ **Биомаркеры старения на молекулярном уровне,** включающие биохимические пробы ключевых гормонов: гормон роста человека; тиреоидный гормон; клеточный фермент Q10; чувствительность к инсулину; белки теплового шока (синтезируются в организме в ответ на стресс); анализы крови на онкогены; сывороточные уровни антиоксидантов.

○ **Биомаркеры старения на клеточном уровне.** Они включают биопсию кожи на участках, не подверженных солнечному свету, но обнаруживающих признаки старения кожи: изменение базовой мембраны; скорость обращения эпидермиса; соотношения коллагена; архитектура жировых желез; микрососудистые изменения; содержание эластичных волокон.

○ **При выборе препарата должны учитываться:** наследственность конкретного человека, его возраст, физическое состояние, имеющиеся заболевания, привычный образ жизни...

○ В результате многолетних исследований сотрудники Института геронтологии АМН СССР установили, что **курсовое (3 недели) и длительное (3-4 курса в году в течение 3 лет) применение декамевита вызывало благоприятные изменения функционального состояния сердечно-сосудистой и центральной нервной систем, обменных процессов.**



### Природные геропротекторы

**Клюква** – содержит большое количество антиоксидантов.

**Черника** – содержит антиоксиданты и вещества, улучшающие зрение.

**Крупнолистная свекла и капуста** – содержат вещества, разрушающие ферменты, которые в большом количестве приводит к развитию болезни Альцгеймера и снижению когнитивной (познавательной) функции.

**Жирная рыба** – лосось, сардины и сельдь – содержат жирные кислоты, которые также расщепляют вредные ферменты.

**Шпинат** – замедляет появление проблем в нервной системе, вызванных старением, а также препятствует возникновению нарушений познавательных способностей.

Распространение получил ряд пептидных препаратов, разработанных в Санкт-Петербургском Институте биорегуляции и геронтологии – **цитомедины, цитамини и цитогены**. Некоторые из пептидных препаратов заметно повышали продолжительность жизни лабораторных животных.

Эксперименты на животных показали, что некоторые энтеросорбенты могут продлевать срок их жизни.

Американские исследователи установили, что **люди, которые уходят из школы, не доучившись до старших классов, теряют 9,3 года жизни**. Предположительно, из-за того, что рано бросившие школу часто ведут нездоровый образ жизни.

карнозин. Средства для профилактики и лечения диабета II типа, например, метформин также могут противостоять гликированию, нормализуя уровень сахара в крови. Назначаются по результатам теста на толерантность к глюкозе и при ожирении.

• **Средства против атеросклероза.** Статины, никотиновая кислота (витамин PP), липоевая кислота, полиненасыщенные жирные кислоты и др. Препараты назначаются на основе анализа крови на холестерин высокой и низкой плотности и на триглицериды.

• **Противовоспалительные средства.** Такие препараты, как аспирин, в малых дозах снижают опасность инфаркта и ишемического инсульта. Однако ввиду серьёзных противопоказаний они должны назначаться индивидуально.

• **Гормональные средства.** Позволяют восполнить возрастную потерю гормонов: соматотропина («гормон роста»), половых гормонов, дегидроэпиандростерона (ДГЭА), мелатонина. Использовать гормональные средства следует с особой осторожностью, на основе соответствующих анализов и только под контролем специалиста – эндокринолога.

• **Ноотропы.** Ряд препаратов, отнесённых к этой группе – пирацетам, **депренил** и др. – способствуют профилактике возрастных нарушений мозговой деятельности, таких, как болезнь Альцгеймера. Назначаются врачом индивидуально.

• **Пептидные препараты.** К ним относятся уже упомянутые L-карнозин и ацетил-L-карнозин, мелатонин, а также карнитин и ацетил-L-карнитин), так называемый пептид дельта-сна, церебролизин и ряд других.

• **Энтеросорбенты.** Это обычный активированный уголь и ряд других веществ, которые помогают при различных интоксикациях. При приеме этих препаратов необходимо учитывать, что наряду с токсинами **энтеросорбенты** выводят из организма и полезные соединения – витамины, микроэлементы. Поэтому их необходимо восполнять.

Конечно, геропротекторы – это не панацея от старости. И их влияние на организм здорового человека, который живет в благоприятных условиях, правильно питается и ведет здоровый образ жизни, вряд ли будет очень заметным. К сожалению, таких людей среди нас мало. А обычному человеку индивидуально подобранные врачом геропротекторы могут продлить жизнь на несколько лет.

## Забота о своем здоровье помогает человеку жить дольше на 10-15 лет

**О**СНОВНЫЕ слагаемые здорового образа жизни известны всем: не пить, не курить, не переедать, не есть на ночь, заниматься спортом и закаливанием, позитивно относиться к жизни. Однако как именно образом все эти составные части влияют на продолжительность жизни? Ответ на этот вопрос нашли западные ученые.



Исследование, проведенное в Великобритании по заказу министерства здравоохранения, вывело «формулу долголетия». Ученые впервые дали количественную оценку составным частям здорового образа жизни. Данные были получены в ходе исследования образа и продолжительности жизни более 25 тысяч человек в возрасте 45-79 лет в Норфолке.

**Выяснилось, что отказ от курения прибавляет, как минимум, пять лет жизни, умеренные физические нагрузки – еще три года, пять порций фруктов и овощей в день добавляют еще пять лет.**

*НВ*

А исследования проведенные учеными других стран, помогли точно определить, как различные **негативные факторы** влияют на продолжительность жизни людей.

По данным исследователей из университета в Огайо, **продолжительный стресс** приводит к образованию чрезмерного количества клеток воспалительного инфильтрата, связанных с сердечно-сосудистыми заболеваниями и диабетом. Это может сократить жизнь на 3-4 года.

**Курение, особенно после 40 лет, отнимает до 10 лет жизни** за счет целого ряда заболеваний, способных привести к преждевременной смерти, начиная от рака легких и заканчивая сердечными заболеваниями.

**Ожирение сокращает жизнь на 9 лет, а лишний вес может стоить 3 лет жизни.** Страдающие от ожирения курильщики умирают на 14 лет раньше.

Большое влияние на продолжительность жизни оказывают взаимоотношения с окружающими. Очень важно чувствовать, что вы кому-то нужны. Установлено что **у человека, который помогает другому, увеличиваются его собственные силы, улучшаются показатели состояния здоровья.** Этот подъём даже получил специальное название – «пик помощника». И наоборот, человек, чувствующий свою ненужность для окружающих, впадает в депрессию, состояние всех систем его организма ухудшается, и он значительно быстрее стареет.

**Исследователи из Йельского университета обнаружили, что пожилые люди с позитивным восприятием старости живут на 7,5 лет дольше. Это различие сохранилось, даже когда исследователи учли возраст, пол, социально-экономический статус, семейное положение и общее состояние здоровья.**

*НВ*

**Благотворно влияет на организм общение с более молодыми людьми.** На пенсии полезно заниматься преподаванием, воспитанием детей и внуков, своих или чужих. Исследования американских ученых показали, что у зрелых и пожилых людей, общающихся с молодёжью, происходит улучшение состояния эндокринной и сердечно-сосудистой систем.

Важно получать от жизни **удовольствие** в любом возрасте. Ученый **Леонард Пун** из университета Джорджии несколько лет наблюдает за группой людей, чей возраст превышает 100 лет. Он обнаружил, что практически всем им присущ весьма оптимистический взгляд

**Карен Аллен** из Университета штата Нью-Йорк обследовала 48 биржевых брокеров, жаловавшихся на стрессы и повышенное давление. После этого половина из них завели у себя дома кошку или собаку. Результат эксперимента превзошел все ожидания: **гипертонические кризы, связанные с волнением, у владельцев животных развивались в два раза реже, чем у тех, кто обходился без домашней живности.**

Ученые из канадского университета в Гамильтоне обнаружили, что **люди, живущие у больших дорог, умирают в среднем на 2,5 года раньше, чем те, кто живет вдали от проезжей части.** Выяснилось, что шум и автомобильные выхлопы наносят здоровью вред, сравнимый с болезнями сердца или диабетом.

**Из пятнадцати президентов США с 1900 г. от Теодора Рузвельта до Рональда Рейгана, тринадцать умерли от инсульта или ишемической болезни сердца.**

Исследователи Королевского университета в Белфасте (Ирландия) выяснили, что **у мужчин в возрасте 40-55 лет, которые занимаются сексом три раза в неделю или чаще, вероятность инфарктов и инсультов снижается вдвое.** Кроме того, и у мужчин, и у женщин уменьшается риск диабета второго типа.

Профессор геронтологии университета Небраски **Джеймс Торсон**, автор восьми книг по проблеме долголетия, убежден, что **оптимизм и юмор – важнейшие факторы, позволяющие достигать преклонного возраста.** И не просто жить долго, но и сохранять здоровье, остроту ума и память.



По мнению **Ли Берка**, профессора университета Лома-Линда в Калифорнии, **смех значительно укрепляет иммунную систему организма**. Изучением механизма этого процесса профессор Берк занимается с 1983 года, и им накоплен большой статистический материал.

Немецкий психондокринолог **Вальтер Ридингер** на основании научных опытов доказал, что **во время сексуального контакта происходит выброс в кровь природного антидепрессанта** – «гормона радости» окситоцина и одновременно снижается уровень гормона стресса – кортизола.

В университете Пенсильвании было произведено исследование, согласно результатам которого **у людей, занимающихся сексом один или два раза в неделю, количество антител под названием «иммуноглобулин А» на треть выше**, чем у тех, кто занимается им реже. Эти антитела известны тем, что они укрепляют иммунную систему и препятствуют развитию инфекционных заболеваний.

Во время Великой Отечественной войны советский сержант **Петр Голубев** за 9 часов **проплыл в ледяной воде 20 километров** и успешно выполнил боевое задание.

Знаменитый советский путешественник и врач **Юрий Сенкевич** во время экспедиции в Антарктиду **сам сделал себе операцию аппендицита, глядя в зеркало**. Напряжение, которое он испытывал в это время, заменило ему анестезию и блокировало боль.

на мир. Долгожители с юмором относятся к проблемам и не прочь **посмеяться** над ними.

**Хорошо известно, что одинокие люди старятся гораздо быстрее. Если нет возможности иметь семью, положительное влияние на здоровье может оказать общение с домашними животными.**

NB

Собака или кошка поможет снять стресс, избавит от чувства одиночества и тем самым продлит жизнь своего хозяина на несколько лет.

**Счастливый брак добавит мужчине 5 лет жизни**. Возможно, это связано с тем, что по статистке женатые мужчины подвергают себя риску реже, чем холостяки. И за ними лучше ухаживают, когда они болеют.

И конечно, **благотворно влияет на продолжительность жизни любовь и счастливый секс** с любимым человеком.

Кстати, вполне возможно, что разгадка тайны здорового долголетия кроется именно в психо-эмоциональной сфере.

## Лекарством от старости может стать... любовь

**РЕЗЕРВЫ** человеческого организма до сих пор серьезно не изучены. Известно, что в экстремальных ситуациях могут проявляться скрытые возможности, о которых люди никогда не подозревали. И **запускается этот резервный механизм** под воздействием сильных эмоций. Если мы поймем, каким именно образом он включается, возможно, это и станет большим шагом вперед на пути к продлению человеческой жизни.

Очевидно, что от природы человек получил гораздо больше возможностей, чем ему требуется для того жизненного срока, который считается сегодня нормальным – 70-80 лет. Как известно, **резервы человеческого мозга используются в течение жизни лишь на 20-30 процентов**. Разные части организма стареют по-разному. И к моменту смерти у многих органов остается еще довольно большой запас прочности.

В то же время мы знаем, что **пик развития личности приходится на 40 лет**. И практически сразу после этого начинается активное увядание человеческого организма. Получается, что для срока жизни в 70 лет природой заложен слишком длительный период формирования, взросления и развития личности человека. Он набирает жизненный потенциал в течение долгих 40 лет. **Для чего же природа готовит человека?** Детородный период к 40 годам уже, как правило, заканчивается. Значит, передавать опыт потомству уже не нужно. У человека есть силы, знания и опыт для многих свершений, но ему уже не хватает времени, чтобы в полной мере реализовать себя.



С точки зрения теории Дарвина все это выглядит очень нелогично. Мы знаем, что в процессе эволюции природа избавляется от ненужных организму признаков. Зачем же на протяжении десятков веков сохранять интеллектуальный потенциал, который никогда полностью не использовался.

Известно, что скрытые возможности организма могут открываться при помощи специальных психологических методик типа аутотренинга и медитации, а также в экстремальных условиях под воздействием сильных эмоциональных переживаний. И самым значительным из них является любовь.

Любовь дает силы к преодолению смертельных болезней, помогает выживать в катастрофах и войнах. Известны тысячи случаев, когда из нескольких тяжелобольных людей оставался в живых тот, кто больше всех любил жизнь, кто был любим своими близкими и любил сам.

Любовь к жизни дает возможность солдатам во время войны в любую непогоду забывать обо всех болезнях мирного времени.

Любовь поддерживает силы стариков, которые воспитывают внучат в одиночестве.

**Любовь – это то, держит человека на земле, продлевая его жизнь. Под воздействием сильного чувства меняется гормональный фон и скорость обменных процессов, включаются скрытые резервы организма. Происходят именно те изменения, которые, возможно, должны быть свойственны людям, более долго живущим, чем наши современники.**

*ЛВ*

Сегодня ученые пытаются найти «выключатель» механизма старения, исследуя очень сложные процессы на молекулярном уровне. Но, может быть, разгадка тайны гораздо проще и буквально лежит на поверхности. Позвольте выдвинуть гипотезу о том, что в ходе эволюции случился сбой в психологической структуре человека. Изменение эмоционального фона вызвало ряд изменений и на гормональном уровне. В результате был запущен механизм старения человеческого организма.

Похожий взгляд на эволюцию человечества нашел отражение и в различных мировых религиях: человек, созданный бессмертным, утратив любовь к Богу и стремление к добру, потерял свое право на вечную земную жизнь.

Сегодня, по мнению ученых, эволюция человека как биологического вида практически завершена. В современном обществе естественный отбор утрачивает свое значение. И основные изменения происходят в области человеческих взаимоотношений. Это как раз та сфера, в которой простор для модификаций поистине безграничен.

**Очевидно, что при исследовании механизмов старения ни одна из гипотез не должна оставаться без внимания. Необходимо вести поиск по всем возможным направлениям. Лекарство от старости обязательно будет найдено. Это лишь вопрос времени и объединения усилий.**

*ЛВ*

«Во всем, что мы делаем, говорим и чувствуем, есть химия...», – утверждает профессор антропологии американского университета Рутгерс доктор **Хелена Фишер**. В 2006 году она издала труд, над которым работала в течение 30 лет. Ее книга называется «Почему мы любим: природа и химия романтической любви». В ней она собрала **итоги своих исследований химических изменений, которые происходят в мозге человека, находящегося в состоянии влюбленности.**

**Библейские патриархи, которым Богом было уготовано нести в мир нравственные принципы добра и любви, были наделены необыкновенным долголетием.** Первый человек Адам жил 930 лет; его сын Сиф – 912 лет; сын Сифа Енос – 905 лет; представители последующих поколений: Каинан – 910 лет, Малелеил – 895, Иаред – 962, Енох – 365, Мафусаил – 969, Лемех – 777 и Ной – 950 лет.

Однако таким же долгим был век и у людей, несущих в мир зло. Это и стало причиной Великого потопа, уничтожившего грешное человечество. И после этого срок жизни людей постепенно сократился до современного уровня – максимально 100-120 лет.

Академик **Сергей Инге-Вечтомов**, заведующий кафедрой генетики и селекции Санкт-Петербургского госуниверситета, вице-президент Вавиловского общества генетиков и селекционеров, ссылается на **ключевой вывод теории эволюции в XX веке: человек прекратил эволюцию, поскольку отбор в человеческом обществе утратил роль основного фактора, ответственного за образование новых форм и выбраковку вредных мутаций.** Основой сигнальной наследственности теперь служит обучение и передача опыта следующим поколениям.



**АВТОР БЛАГОДАРИТ** за помощь в подготовке издания:

Игоря Артюхова  
Глеба Кузнецова  
Данилу Медведева  
Александра Терентьева

**НА ПЕРВОЙ СТРАНИЦЕ ОБЛОЖКИ – писатель-фантаст Юрий Никитин и его жена Лилия Шишкина.**

Юрий Никитин – автор более 50 книг. Его излюбленные жанры – научная фантастика и славянская фэнтези. Заметное место в творчестве Юрия Никитина занимает тема научного иммортализма.

### Уважаемые читатели!

В этой книге я попытался проанализировать и обобщить доступную информацию о старении организма и научных методах борьбы с ним, а также высказать свой взгляд



на проблему увеличения продолжительности жизни. Хочется верить, что приведенные аргументы смогут убедить вдумчивого читателя в необходимости объединения усилий общества в борьбе со старением – главным врагом человечества.

**Если Вы считаете, что проблему продления жизни нужно решать всем вместе, если Вы хотите и можете помочь в этом, пожалуйста, поделитесь своими взглядами и предложениями. Надеюсь, что эта книга поможет найти единомышленников.**

Также буду благодарен за конструктивную критику и обязательно отвечу всем моим возможным оппонентам.

С уважением,

Михаил Батин

mi20022@yandex.ru  
batin@facecontrol.ru

## ЛИТЕРАТУРА

- Анисимов В.Н., Соловьев М.В. **Эволюция концепций в геронтологии** – «Эскулап» Санкт-Петербург, 1999.
- Анисимов В.Н. **Горячие точки современной геронтологии** – «Природа» №2, 2007.
- Артюхов И. В. **Возможно ли радикальное увеличение продолжительности жизни?**
- Артюхов И. В. **Краткое руководство начинающего долгожителя.** <http://www.inauka.ru/blogs/article47324/print.html>
- Дильман В.М. **Большие биологические часы (введение в интегральную медицину)** – 2-е издание, «Знание», Москва 1986.
- Скулачев В. П. **Старение организма – частный случай фенотоза?** – «Соросовский образовательный журнал» т. 7, № 10, 2001.
- Белоконова О. **Рецепты молодости от современной науки.** Интервью с академиком Скулачевым В.П. – «Наука и жизнь» № 12, 2001.
- Войцеховская Я. **Старение организма и презренный металл.** Интервью с ведущим научным сотрудником Института биохимической физики РАН Алексеем Оловниковым 24 августа 2006 – <http://www.polit.ru/analytics/2006/08/24/olovnikov.html>
- Костина Г. **Живи, Машук!** – «Эксперт» № 40(534) / 30 октября 2006.
- Кучер Н. **Биотехнологии отодвигают старость** – «Зеркало недели», 17 марта 2007.
- Новости медицины: Секрет вечной юности** 31.03.2006 <http://www.medlinks.ru/article.php?sid=25015&mode=thread&order=0&thold=0>
- Новиков К. **Апология геронтологии** – «Коммерсантъ-Деньги», 7 августа 2006.
- Профессор Хавинсон: «Резерв жизни в 30-40 процентов есть у всех»** – «Медицинский вестник» №1, 2004.
- Савин К. **Европейцы живут дольше** – «Московская Немецкая газета», 20 марта 2007 г.
- Чугунов А. **Драг-дизайн: как в современном мире создаются новые лекарства**, 7 июня 2004, <http://biomolecula.ru/?page=content&id=15>
- Эттингер Р. **Перспективы бессмертия.** – «Научный мир», 2003.

## ИНТЕРНЕТ-САЙТЫ

- <http://zazhizn.ru/> Сайт Ярославской общественной организации «За увеличение продолжительности жизни».
- <http://www.transhumanism-russia.ru/> Сайт Российского трансгуманистического движения.
- <http://www.starenie.ru/> Наука против старения.
- <http://eternalmind.ru/> Вечный разум.
- <http://www.cbio.ru/> Интернет-журнал «Коммерческая биотехнология».
- <http://www.sens.org/index-ru.htm> Сайт «Инженерные стратегии пренебрежимого старения» (SENS).
- <http://www.molbiol.ru/> Методы, информация и программы для молекулярных биологов.
- <http://www.kriorus.ru/> Крионика в России.
- <http://www.ras.ru> Сайт Российской академии наук.
- <http://www.vechnayamolodost.ru/> Сайт фонда «Вечная молодость».
- <http://www.medlinks.ru/> Вся медицина в Интернет.
- <http://biomolecula.ru> Научно-популярное интернет-издание «Биомолекула».

Все фотографии получены из открытого источника – сети Интернет.

Научно-популярное издание

## Михаил Батин Лекарства от старости

© ЯОО «За увеличение продолжительности жизни»

Литературный редактор  
Ольга Мартынюк

Подписано в печать 31.05.2007.  
Тираж 25 000 экз. Заказ №1838.

Книга издана при поддержке  
ООО ИКБ «Совкомбанк»

Дизайн и верстка  
Валерий Шаталов

Отпечатано в ОАО «Кострома»:  
156010, г. Кострома, ул. Самоковская, 10

Эта книга – о дерзких мечтах,  
научном поиске и большой любви

# ЛЕКАРСТВА ОТ СТАРОСТИ

Лучшие ученые в течение  
тысячелетий пытались понять  
причины старения человеческого  
организма.

И лишь в 21 веке наука приблизилась  
к разгадке этой тайны, способной  
изменить будущее человечества.

