

# Старость

Теории, механизмы и перспективы



«Старость есть высшее зло, потому что она лишает нас всех удовольствий, оставляя нам только тягу к ним, и приносит с собой страдания. Тем не менее мы боимся смерти и желаем старости»

Джакомо Leopardи (1798–1837)



		Ожидаемая продолжительность жизни при рождении (лет)			Ожидаемая продолжительность жизни в возрасте 60 лет (лет)		
регион ВОЗ	Год	Обоих полов	Мужчина	Женский	Обоих полов	Мужчина	Женский
Глобальный	2019	73,3	70,8	75,9	21,1	19,5	22,7
	2015	72,3	69,8	74,9	20,8	19,1	22,3
	2010	70,5	68,0	73,2	20,1	18,4	21,7
	2000 г.	66,8	64,4	69,3	18,8	17,2	20,4

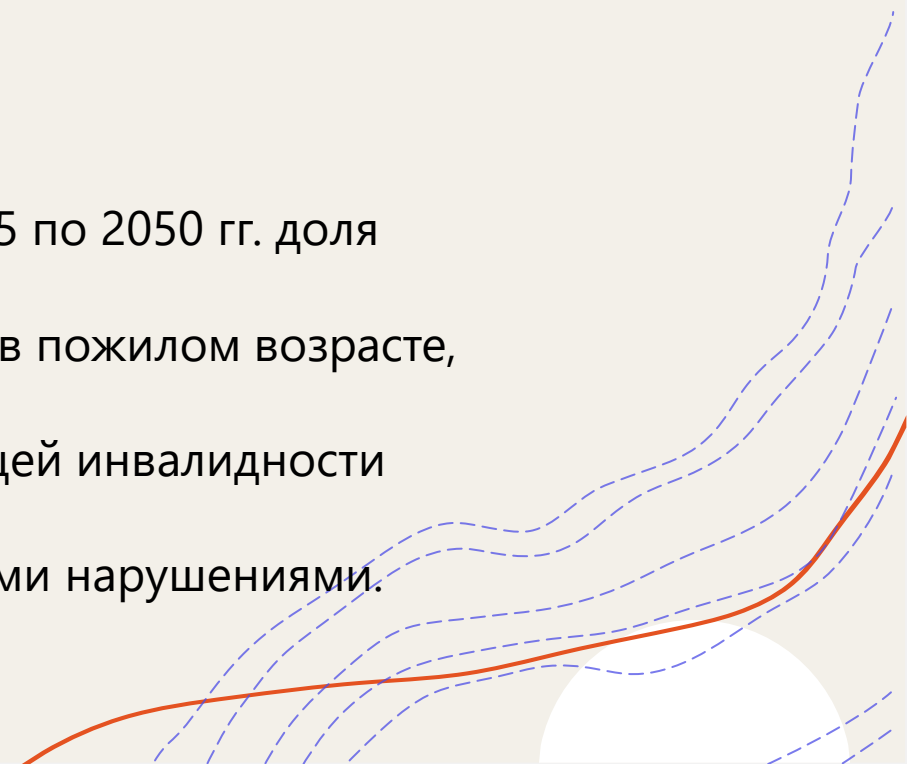
## Основные факты

Во всем мире происходит быстрое старение населения. За период с 2015 по 2050 гг. доля людей старше 60 лет в населении мире почти удвоится — с 12% до 22%.

Психическое здоровье и эмоциональное благополучие столь же важны в пожилом возрасте, что и на любом другом этапе жизни.

Невропсихиатрические расстройства у пожилых составляют 6,6% от общей инвалидности (DALYs) для этой возрастной группы.

Порядка 15% взрослых в возрасте 60 лет и старше страдают психическими нарушениями.



## Основные причины смерти в мире

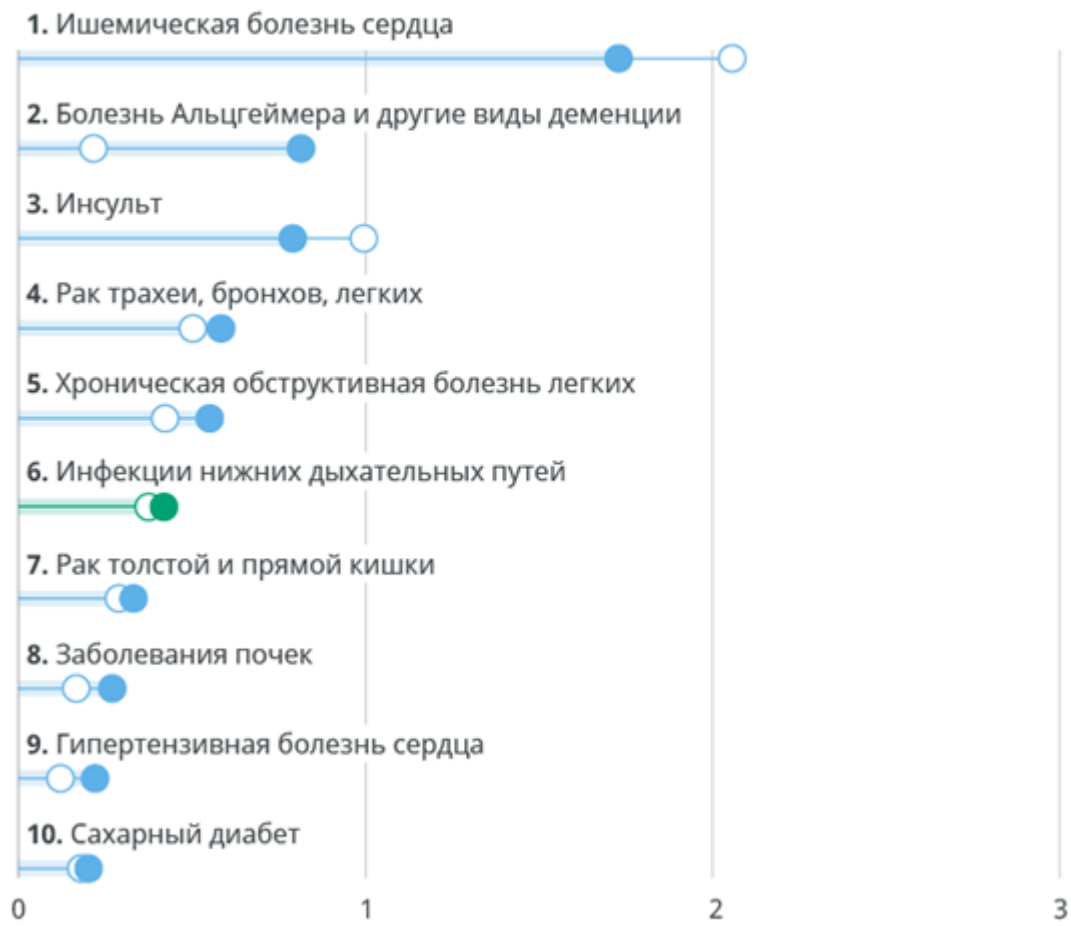
○ 2000 г. ● 2019 г.



● Неинфекционные заболевания ● Инфекционные болезни ● Травматизм

## Основные причины смерти в странах с высоким уровнем дохода

○ 2000 г. ● 2019 г.



● Неинфекционные заболевания ● Инфекционные болезни ● Травматизм

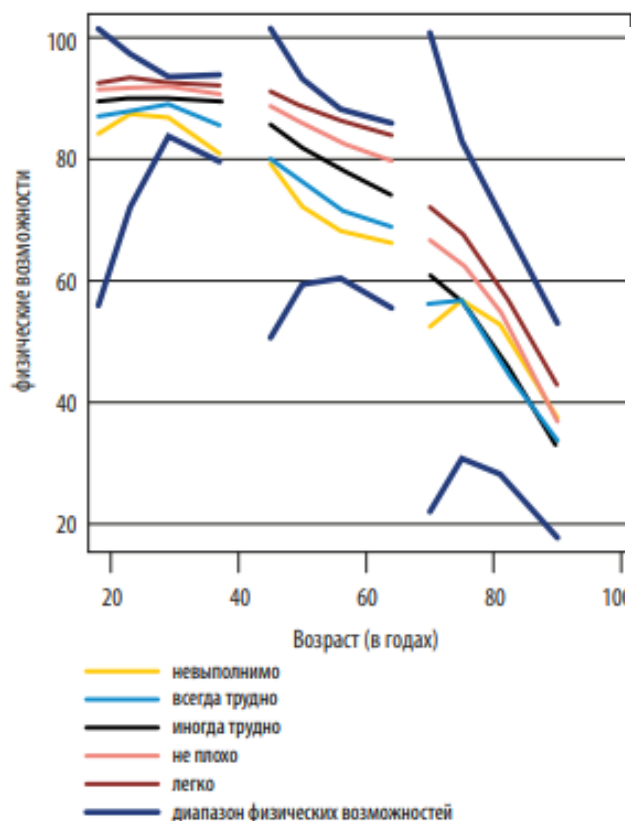
В 2030 г. люди в возрасте 60 лет и старше будут составлять одну шестую жителей планеты. К этому времени их численность увеличится с 1 млрд в 2020 г. до 1,4 млрд. К 2050 г. она удвоится (составив 2,1 млрд). Ожидается, что с 2020 по 2050 г. количество людей в возрасте 80 лет и старше вырастет втрое и достигнет 426 млн человек.

Ожидается, что по мере старения мирового населения число людей, живущих с деменцией, возрастет к 2050 г. с 50 миллионов до 152 миллионов.

«Деменция развивается у почти 10 миллионов человек ежегодно, причем 6 миллионов из них проживает в странах с низким и средним уровнем дохода,



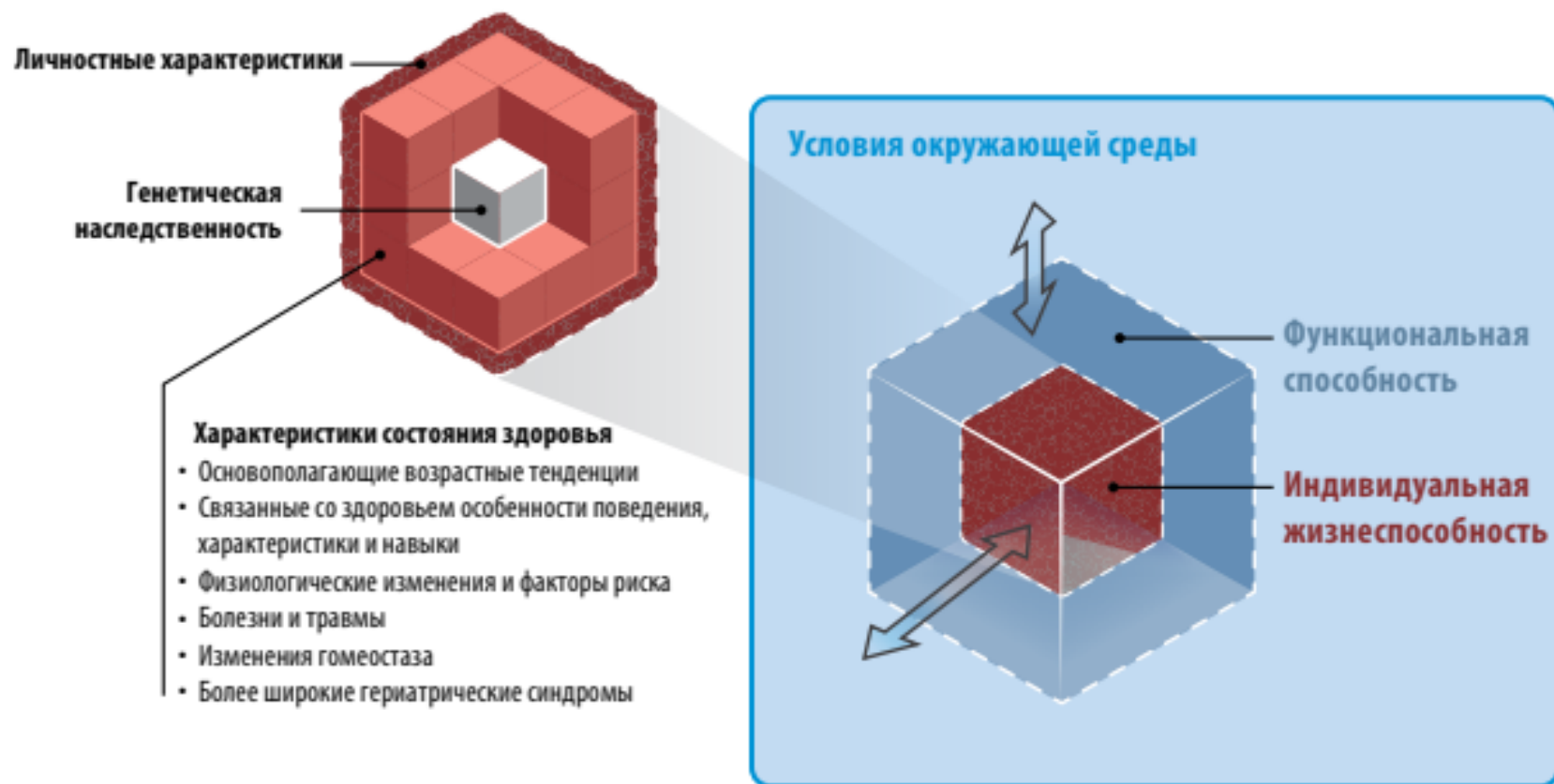
**Рисунок 1.1. Физическая способность на протяжении жизни, стратифицированная по способности организовать свою жизнь на базе имеющегося в настоящее время дохода**



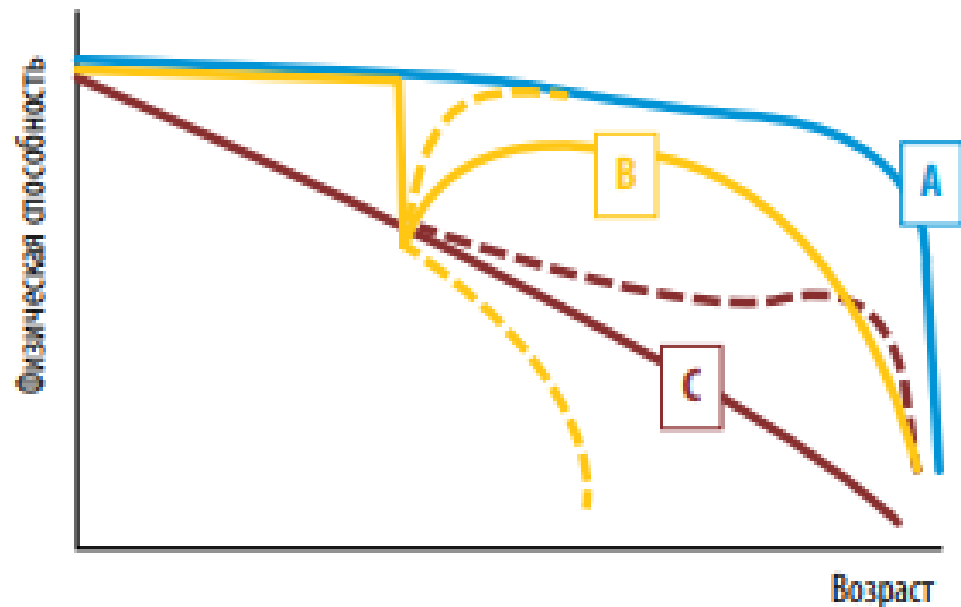
## Здоровое старение

определяется как процесс развития и поддержания функциональной способности, обеспечивающей благополучие в пожилом возрасте

**Рисунок 2.1. Здоровое старение**

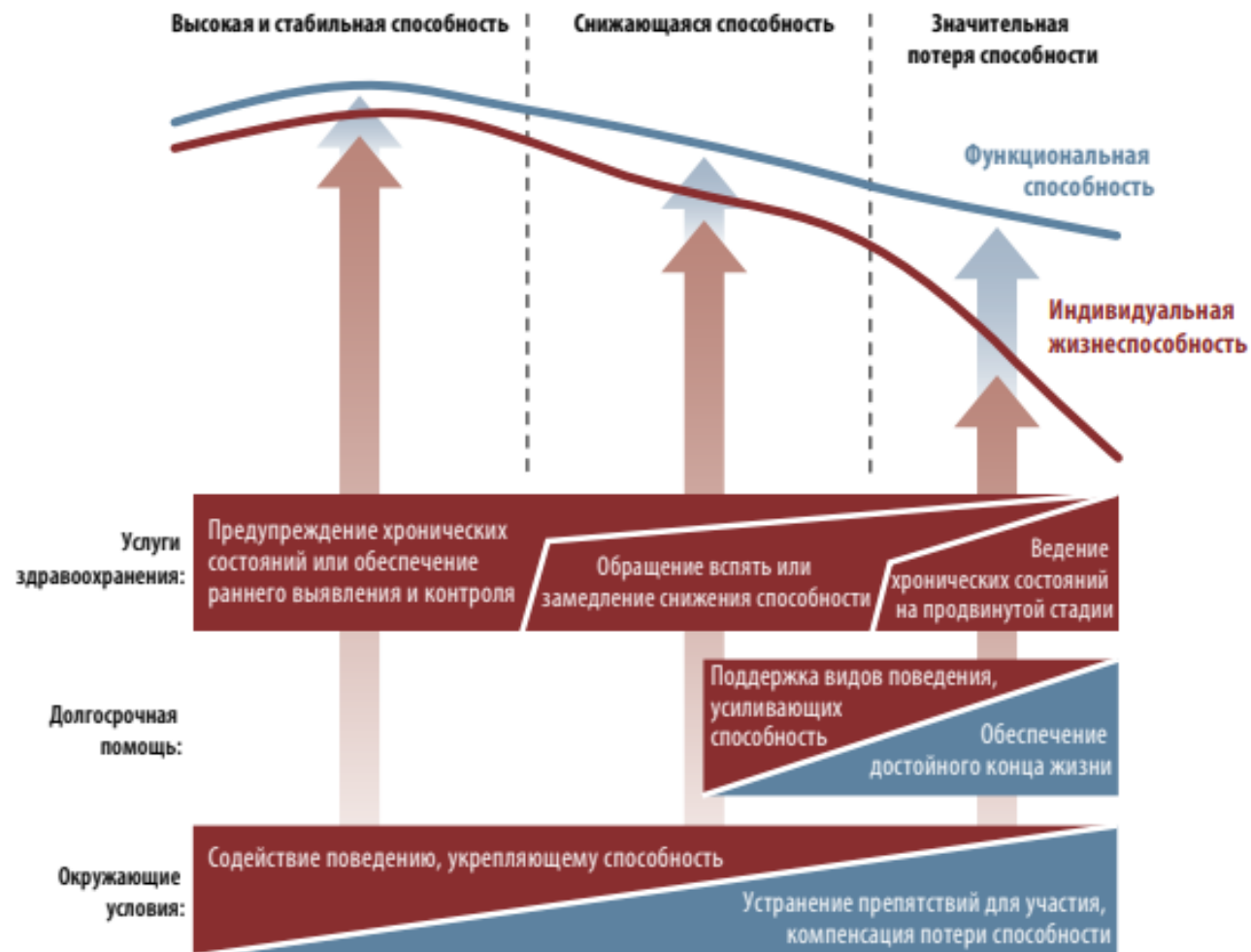


**Рисунок 2.2. Три гипотетические траектории физической способности**



- А. Оптимальная траектория — индивидуальная жизнеспособность остается высокой до конца жизни.
  - В. Прерывистая траектория — то или иное событие приводит к снижению индивидуальной жизнеспособности, после чего следует период некоторого восстановления.
  - С. Понижающаяся траектория — жизнеспособность уверенно снижается до самой смерти.
- Пунктирные линии означают альтернативные траектории.

**Рисунок 2.4. Рамочная основа системы общественного здравоохранения для здорового старения: возможности для действий общественного здравоохранения на протяжении всей жизни человека**



## Характеристики состояния здоровья в пожилом возрасте

### Двигательные функции

- После пика, наблюдаемого в старшем юношеском возрасте, мышечная масса с годами имеет тенденцию к снижению, что может ассоциироваться со снижением силы и ослаблением функции костно-мышечной системы;
- По мере старения костная масса, или плотность, имеет тенденцию к снижению, особенно у женщин постклимактерического возраста. Эти процессы приводят к существенному росту риска переломов (это состояние известно как остеопороз);
- Суставной хрящ с возрастом подвергается значительным структурным, молекулярным, клеточным и механическим изменениям, что повышает предрасположенность тканей к дегенерации. По мере изнашивания хряща и уменьшения количества околоуставной жидкости повышается ригидность и хрупкость сустава;
- Скорость ходьбы снижается.



## Иммунная функция

- Иммунная функция, в частности активность Т-клеток, с возрастом снижается. Такие изменения означают, что на склоне лет снижается способность реагировать на новые инфекции (и вакцины); это явление называют старением иммунной системы;
- Возрастное повышение уровня воспалительных цитокинов в сыворотке, известное как хронический вялотекущий воспалительный процесс в старости, приводит к целому ряду последствий, включая старческую дряхлость, атеросклероз и саркопению;

## Сенсорные функции

- Возрастная потеря слуха (известная как **пресбиакузис**, или старческая глухота) носит двусторонний характер и в наибольшей степени проявляется в области высоких частот. Это явление объясняется старением ушной улитки, воздействием таких факторов окружающей среды, как шум, генетической предрасположенностью, повышенной уязвимостью к физиологическим факторам стресса и изменениями образа жизни. Более 180 млн. человек в мире в возрасте старше 65 лет страдают от потери слуха, что вызывает сложности с восприятием нормальной разговорной речи;
- Старение также ассоциируется со сложными функциональными изменениями глаз, которые приводят к **пресбиопии** – ослаблению способности фокусировать зрение, что ведет к нарушению зрения на малое расстояние и часто возникает уже в среднем возрасте;
- **Помутнение хрусталика**, которое в конечном счете может привести к катаракте. Возраст, в котором наступают такие изменения, скорость их прогрессирования и степень нарушения зрения существенно варьируются на индивидуальном уровне, что является следствием генетических особенностей и воздействия условий окружающей среды;
- **Макулярная дегенерация**, которая вызывает повреждение сетчатки и быстро ведет к серьезному нарушению зрения; это явление широко распространено среди людей старше 70 лет, а также является одной из основных причин слепоты в странах с высоким уровнем дохода и с уровнем дохода выше среднего;

## Когнитивные функции

Возрастные ухудшения когнитивных функций носят индивидуальный характер и определяются многими факторами, включая социально-экономическое положение, образ жизни, наличие хронических заболеваний и применение лекарственных средств, что свидетельствует о возможности принятия мер общественного здравоохранения на протяжении всего жизненного цикла человека. Также есть основания полагать, что нормальное возрастное ухудшение когнитивных функций можно частично компенсировать за счет практических навыков и опыта, приобретенного в течение жизни, а также уменьшить при помощи умственных тренировок и физической активности.

- Распространенными являются определенные ухудшения памяти и скорости обработки информации;
- Хотя старение и ассоциируется с ослаблением способности к выполнению сложных задач, требующих разделения или переключения внимания, такие процессы не приводят к ухудшению способности к концентрации внимания или к неспособности сосредоточиться;
- Хотя старение и ассоциируется со снижением способностей к обучению и решению задач, связанных с активным выполнением, реорганизацией, интеграцией или прогнозированием различных умственных операций, практически отсутствует связь между старением и памятью на фактологическую информацию, знанием слов и понятий, памятью о личном прошлом и процедурной памятью (например, памятью в отношении навыков, необходимых для езды на велосипеде);
- Языковые функции, как понимание, чтение и словарный запас, в частности, остаются стабильными на протяжении всей жизни.

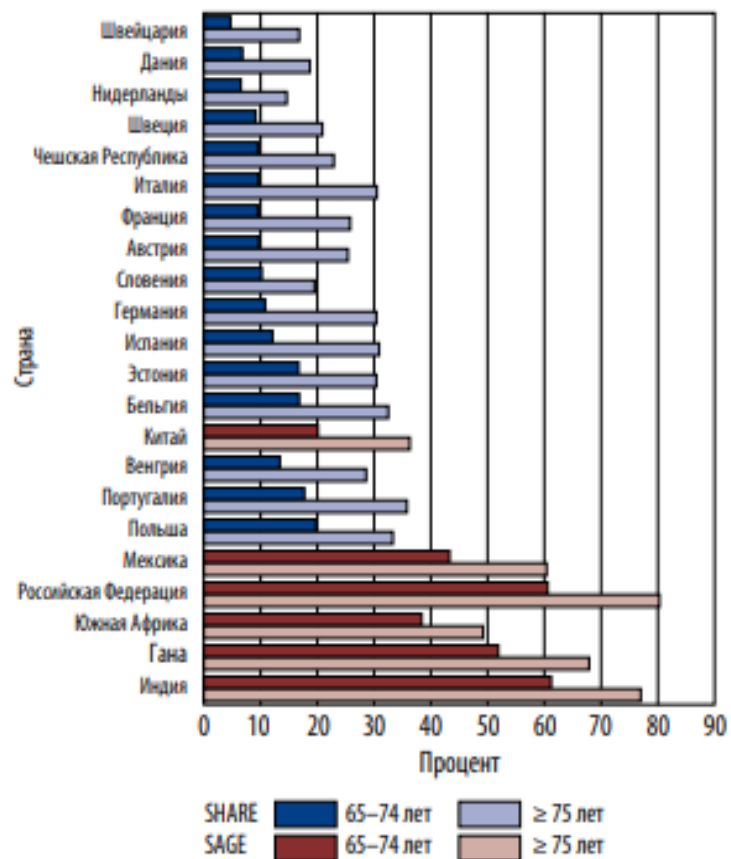
## Другие сложные проблемы здоровья в пожилом возрасте

**Старческая дряхлость** - постепенное возрастное ухудшение работы физиологических систем, приводящее к сокращению резервов индивидуальной жизнеспособности, что вызывает повышенную уязвимость к факторам стресса и увеличивает риск неблагоприятных последствий для здоровья; Уровень распространенности старческой дряхлости в возрасте от 50 до 64 лет составляет 4,1% и увеличивается до 17% в возрасте 65 лет и старше (Европа).

**Недержание мочи** - непроизвольное мочеиспускание, связанное с сильным позывом, усилием, физическим напряжением, чиханием или кашлем. Недержание мочи является одним из наиболее распространенных нарушений в пожилом возрасте, при этом распространенность этого состояния с возрастом увеличивается и во всех возрастных группах встречается намного чаще у женщин, чем у мужчин. Распространенность недержания мочи среди пожилых людей в возрасте старше 60 лет составляет 33,4%.

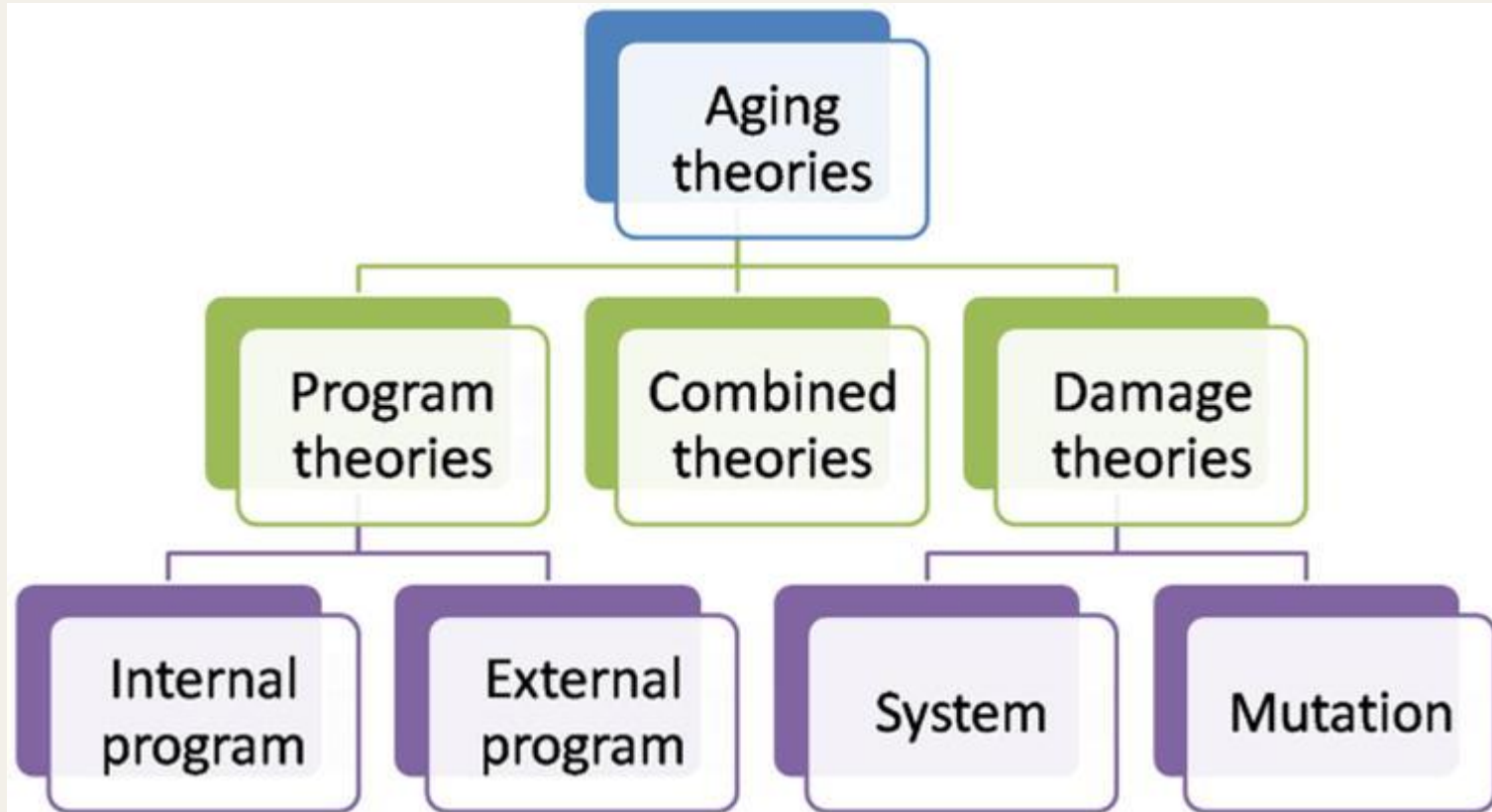
**Падения** являются одной из основных проблем со здоровьем у пожилых людей. По оценкам, полученным по результатам различных обзоров и метаанализов, 30% людей в возрасте старше 65 лет и 50% людей в возрасте старше 85 лет, падают как минимум один раз в год. В целом падения приводят к значительным травмам в 4–15% случаев, и 23–40% смертельных исходов по причине травматизма у пожилых людей связаны с падениями.

**Рисунок 3.20. Доля населения в возрасте 65–74 лет и в возрасте 75 лет и старше с ограничениями, связанными с выполнением одного или нескольких основных видов повседневной деятельности (ВПД), по странам**



Примечание: К пяти основным ВПД, включенным в анализ, относятся прием пищи, принятие ванны, одевание, способность лечь в кровать или встать с кровати, а

# Теории старения



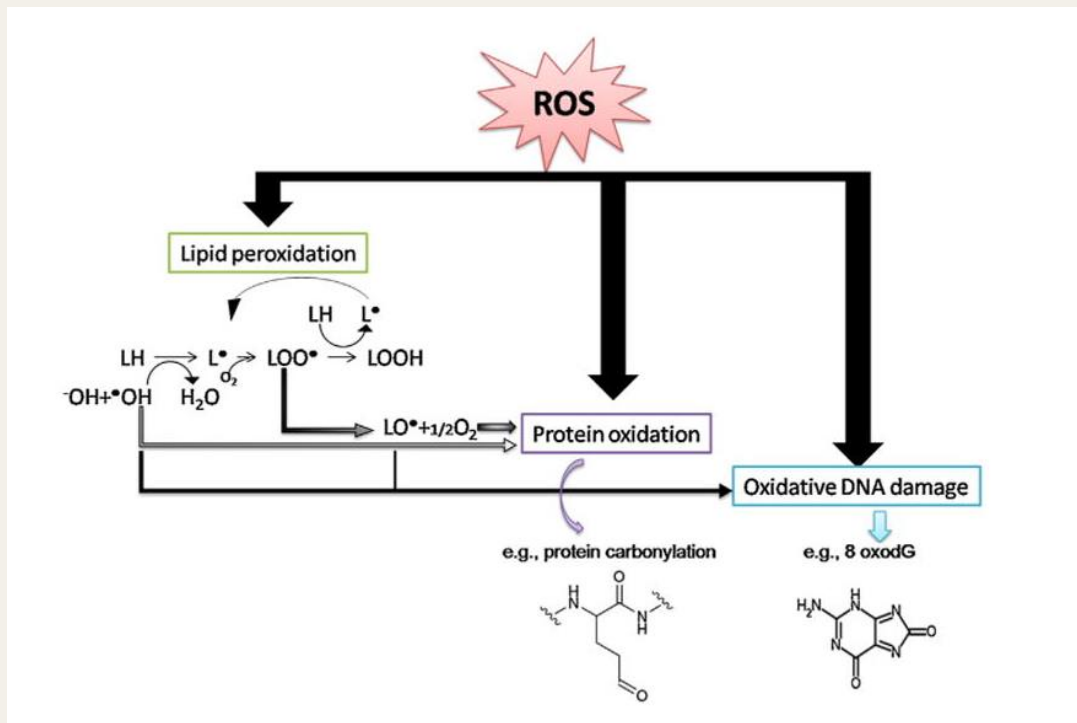
## Программные теории

Теории запрограммированного старения, иногда называемые теориями активного или адаптивного старения, предполагают, что с возрастом происходит преднамеренное ухудшение, поскольку ограниченная продолжительность жизни приводит к эволюционным преимуществам.

*Дисбаланс химических процессов, вызванный дифференциальной экспрессией генов и гормональными изменениями, может способствовать старению, но пока такие утверждения остаются в сфере предположений. Кроме того, значительные различия в продолжительности жизни, наблюдаемые у многих видов в одинаковых условиях, по-видимому, указывают на то, что не существует заранее определенного графика старения. Таким образом, при определенных условиях можно продлить или сократить продолжительность жизни, что приводит к гипотезе о том, что старение не предопределено, а является конечным результатом механизма «износа».*

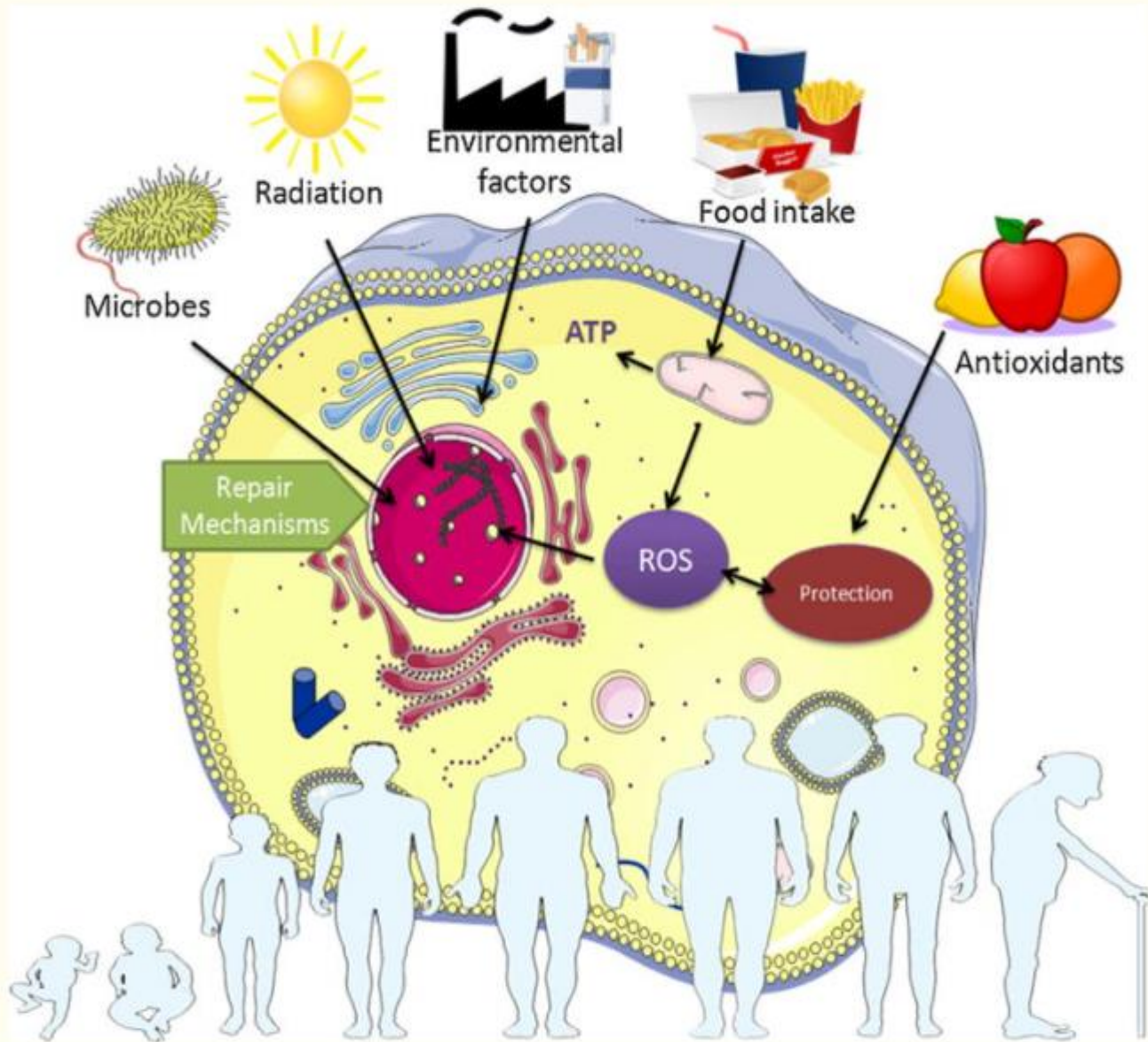
## Теории повреждений

Старение происходит из-за отсутствия естественного отбора на пострепродуктивном этапе жизни ( Johnson et al., 1999 ). Следовательно, старение не запрограммировано; накопление повреждений является спонтанным процессом, управляемым энтропией, и поэтому его кинетика может модулироваться генетически и с помощью окружающей среды, что приводит к широкому диапазону жизни.

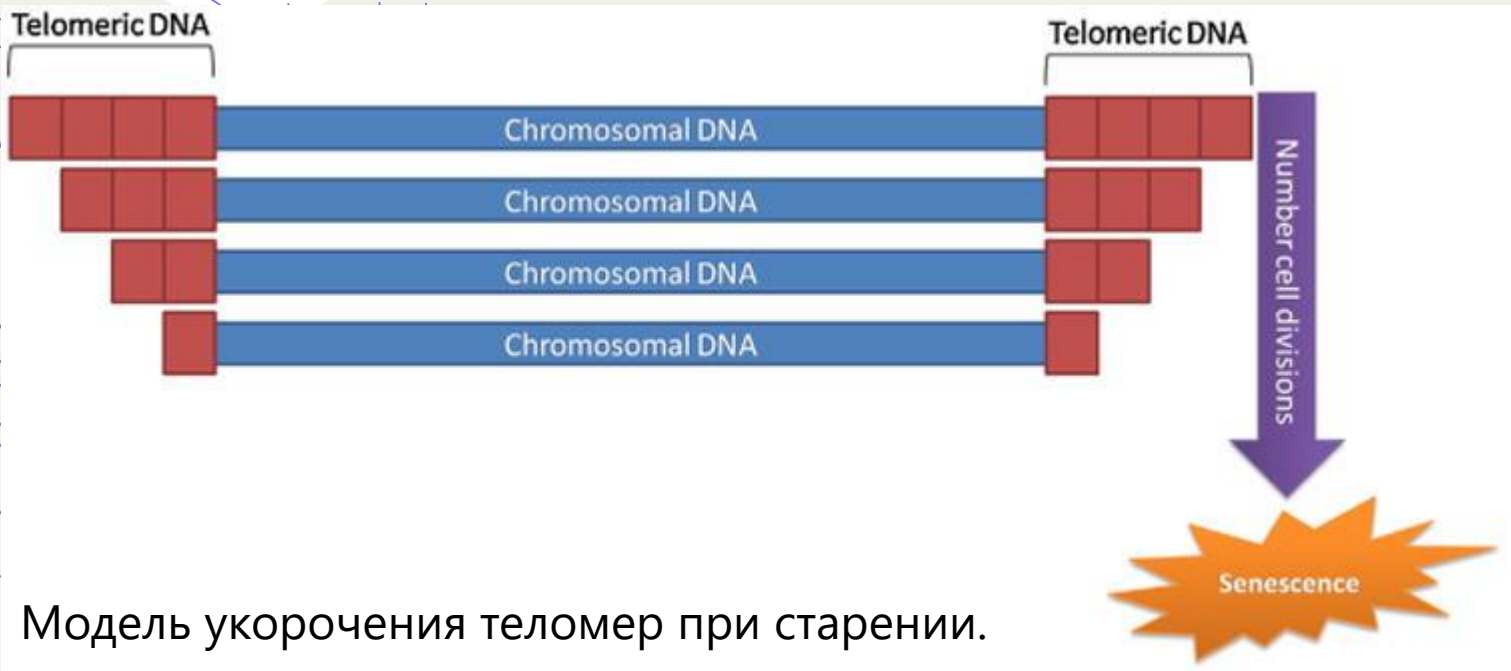


Общий механизм **окислительного повреждения биомолекул**. Окислительное повреждение липидов приводит к образованию продуктов перекисного окисления липидов, в основном локализованных на клеточной мембране, что приводит к потере мембранных свойств/функций. Их реактивные конечные продукты могут вызывать повреждение других молекул, таких как белки и ДНК. В ядерной и митохондриальной ДНК 8-оксо-7,8-дигидро-2'-дезоксигуанозин (8-oxodG) является одной из преобладающих форм окислительных повреждений, вызванных свободными радикалами. Потенциальные результаты включают дисфункцию пораженных биомолекул и вмешательство в сигнальные пути.





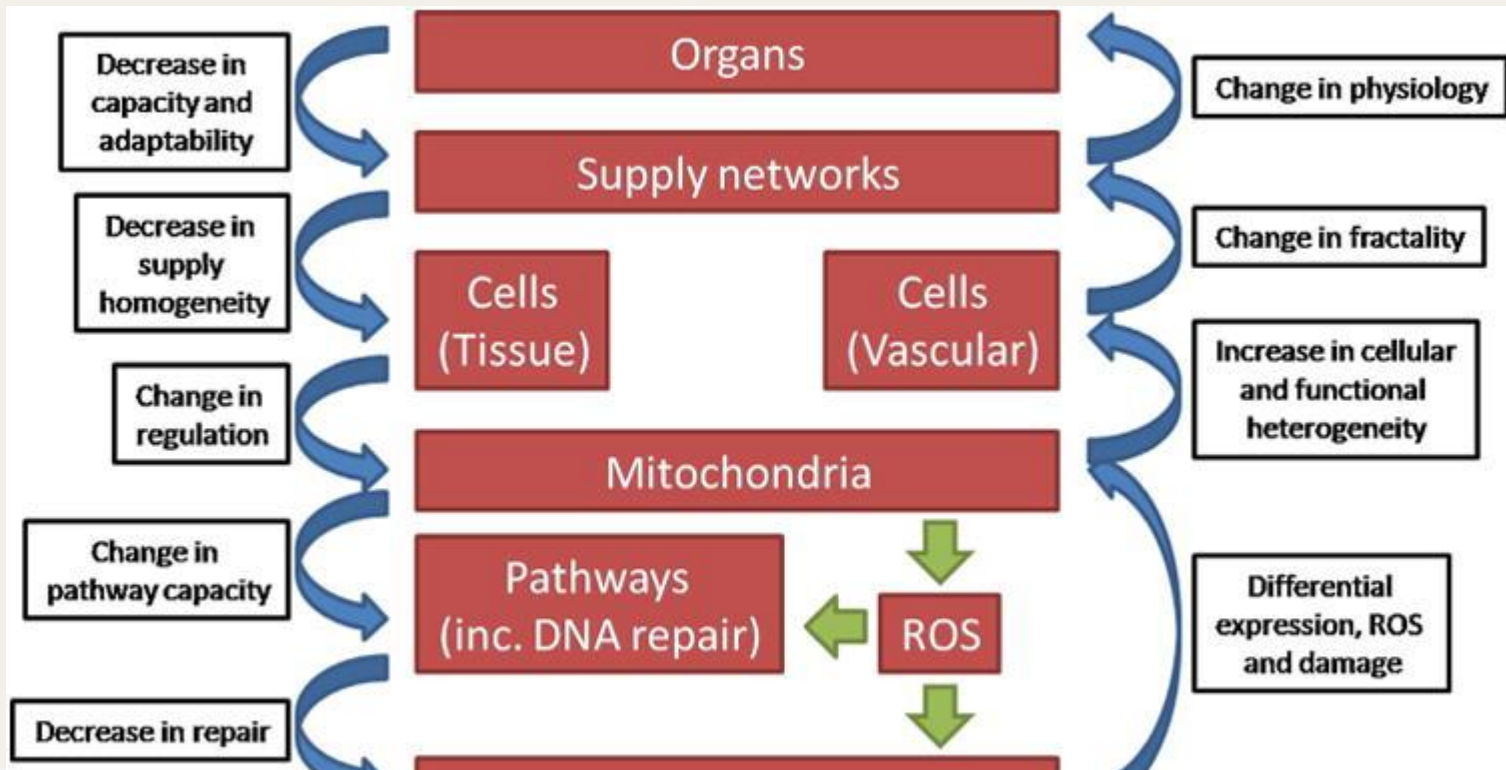
Кумулятивный эффект АФК с течением времени. Накопление АФК, окислительный стресс и дисбаланс нормального окислительно-восстановительного состояния экспоненциально увеличиваются с возрастом, что сопровождается заметным снижением механизма восстановления клеток. Обратите внимание, что, несмотря на описание только общих путей реакции на стресс, типичный путь Гольджи еще предстоит описать. Тем не менее, множественные стрессовые факторы могут влиять на экспрессию генов в ядре и клеточный гомеостаз посредством изменений в функции аппарата Гольджи. Фигура частично создана с использованием банка изображений медицинского искусства Servier (Сервье, Франция).



Модель укорочения теломер при старении.

## Комбинированные теории

- (1) старение является универсальным, и поэтому явление, связанное со старением, должно происходить у всех людей. вида, хотя и в разной степени;
- (2) старение должно быть внутренним: причины должны быть эндогенными и не зависеть от внешних факторов;
- (3) старение является прогрессивным и должно происходить постепенно на протяжении всей жизни;
- (4) старение должно быть вредным, т. е. явление, связанное со старением, будет считаться частью процесса старения только в том случае, если оно не несет никакой пользы для человека.



Комплексный физиологический взгляд на функциональные и структурные изменения, наблюдаемые при старении. Множественные петли обратной связи существуют как на геномном уровне, так и на уровне органов, что позволяет предположить, что старение — это ускоренный процесс, которому противостоит только