

Заседание демографической секции Дома ученых

Влияние ВИЧ-инфекции на демографические процессы в РФ

Дмитрий Помазкин

Москва, 24.04.2025

Содержание

Патогенез

Мировые тенденции ВИЧ-инфекции

История развития ВИЧ-инфекции в РФ

Текущее состояние, сравнительный анализ

Выборочная статистика

Эпидемиологический прогноз

Влияние ВИЧ-инфекции на демографические процессы в РФ

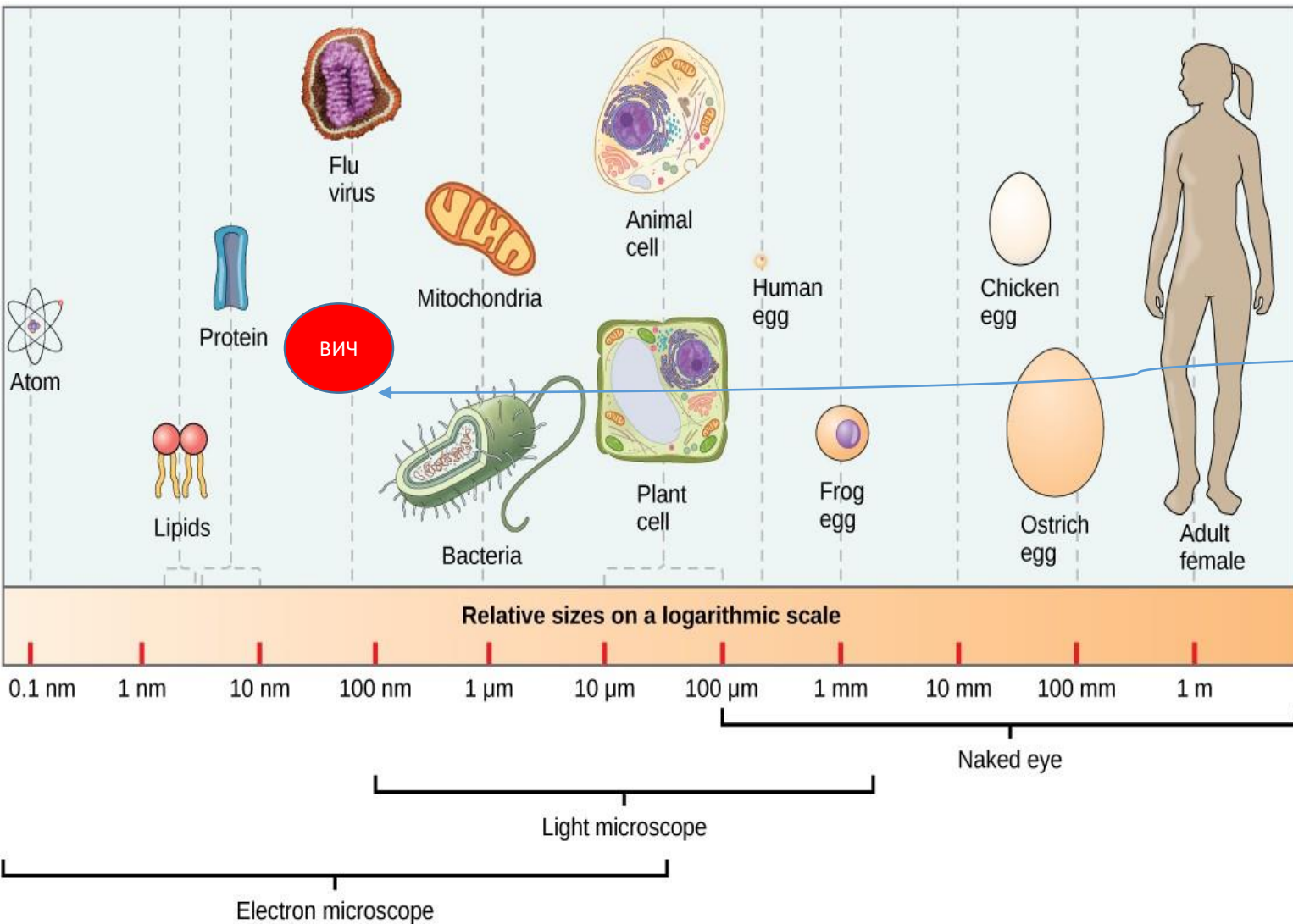
Выводы

Патогенез

ВИЧ-инфекция — медленно прогрессирующее инфекционное заболевание, вызываемое вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ). Вирус поражает клетки иммунной системы, имеющие на своей поверхности рецепторы CD4. В результате работа иммунной системы угнетается, развивается **синдром приобретённого иммунного дефицита** (СПИД), организм больного теряет возможность защищаться от инфекций и опухолей, возникают оппортунистические заболевания, которые не характерны для людей с нормальным иммунным статусом

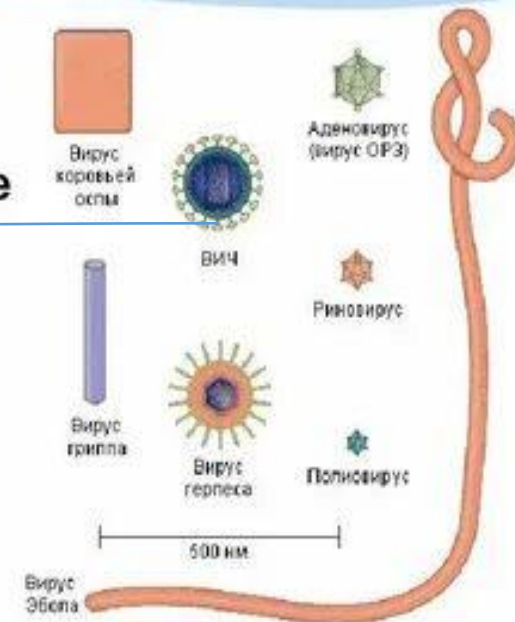
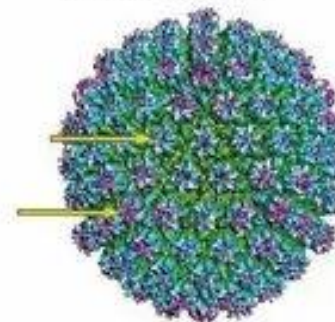
CD4 клетки являются разновидностью Т-лимфоцитов – наиболее важных клеток иммунной системы организма, которые занимаются обнаружением и уничтожением чужеродных нашему организму бактерий, грибков, вирусов.

В нормальном состоянии организма CD4 должно быть около 500-1600 клеток/мкл.



Размеры вирусов

- Нанометр – 10^{-9} метра
- В 100 раз меньше бактерий



ВИЧ-инфекция это медленный **инфекционный** процесс с накопленным большим количеством случаев (в мире насчитывается около 40 млн. ВИЧ-инфицированных), требующий существенных затрат для контроля и снижения заболеваемости приводящей к локализации и уменьшению степени пораженности.

Скорость развития ВИЧ-инфекции существенно зависит от приема антиретровирусных препаратов, а также от разных факторов, в том числе от статуса иммунной системы, возраста (пожилые люди имеют повышенный риск быстрого развития заболевания в сравнении с более молодыми людьми), штамма вируса, коинфекций, полноценности питания и иных.

Основным средством лечения и борьбы с распространением ВИЧ-инфекции являются:

- **Антиретровирусная терапия, приводящая к подавлению вирусной нагрузки, увеличению продолжительности жизни и существенному снижению скорости передачи инфекции***
- Профилактические меры, направленные на предотвращение инфицирования.

**В настоящее время благодаря доступности антиретровирусной терапии качество и продолжительность жизни ВИЧ-положительных людей не отличается от ВИЧ-отрицательных людей. Принимая терапию, человек достигает нулевой вирусной нагрузки, вследствие чего не способен инфицировать других людей. В отсутствие приёма антиретровирусной терапии иммунная система человека постепенно ослабевает. Данная стадия развития ВИЧ-инфекции называется латентной и продолжается в среднем от шести до семи лет. В случае если человек отказывается от приёма АРТ, продолжающаяся репликация ВИЧ и истощение иммунитета приводят к стадии вторичных заболеваний, угрожающих жизни.*

Гиппократ (460-370 BC)

Болезни, происходящие от усталости лечатся покоем, а те, что происходят от праздности, излечиваются трудом.

Как суконщики чистят сукна, выбивая их от пыли, так гимнастика очищает организм.

Авиценна (980-1037 AD)

Болезнь всегда происходит от излишка, либо от недостатка т.е. от нарушения равновесия.

Вино наш друг, но в нем живет коварство, пьешь много яд, немного пьешь – лекарство

С гимнастикой дружи, всегда веселым будь и проживешь сто лет, а может быть и более. Микстуры, порошки – к здоровью ложный путь, природою лечись в саду и в чистом поле

*** Российский ученый Илья Ильич Мечников считал старение человека результатом прямой интоксикации организма продуктами жизнедеятельности бактерий кишечника. В наше время это учение развил профессор Михаил Юрьевич Яковлев, разработав теорию системной эндотоксинемии и эндотоксиновой агрессии. Он рассматривает воспаление и старение как звенья одной цепи в системе иммунного ответа. Эндотоксины — это токсины, выделяемые патогенными бактериями при их гибели или повреждении клеточных стенок. Это приводит к эндотоксиновой агрессии, под которой подразумевается патологический процесс, обусловленный избытком липополисахаридов в системном кровотоке. Это приводит и способствует развитию всей возрастзависимой патологии, включая клинические формы атеросклероза, онкологические заболевания и гериатрические симптомы.**

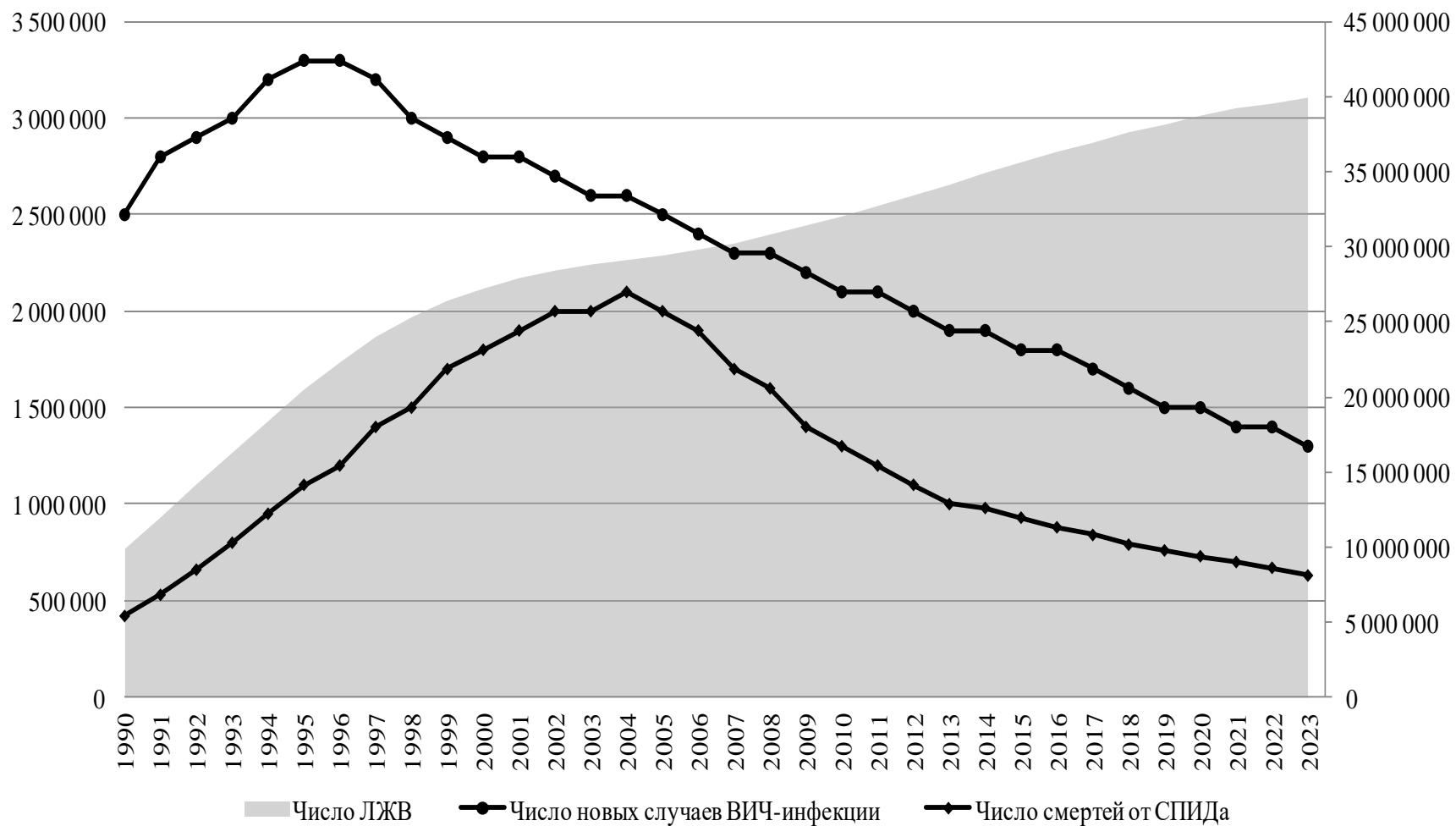
**Интервью с врачом-гериатром, неврологом и руководителем секции геронтологии МОИП В. Новоселовым*

Мировые тенденции ВИЧ

1. Начало и развитие эпидемии
2. Текущее состояние
3. Сравнение числа инфицированных по странам
4. Риски, тенденции, цели

Начало и развитие эпидемии

Эпидемия инфекции, вызываемой вирусом иммунодефицита человека была обнаружена более 40 лет назад. По оценкам Объединенной программы ООН по СПИДу (ЮНЭЙДС) к концу 2023 г. в мире 88,4 млн человек были инфицированы ВИЧ с начала эпидемии, а 42,3 млн умерли от заболеваний, связанных с ВИЧ/СПИДом. (UNAIDS /Fact sheet - Latest global and regional statistics on the status of the AIDS epidemic. UNAIDS, 2024.)



Текущее состояние

В мире наблюдается устойчивое уменьшение и числа новых случаев заражения ВИЧ и числа смертей, связанных с ВИЧ-инфекцией. Предполагается, что этот результат достигнут прежде всего благодаря реализации стратегии, основанной на ранней диагностике ВИЧ-инфекции и **постоянном пожизненном приеме антиретровирусных препаратов, которые подавляют активность ВИЧ**, благодаря чему увеличивается продолжительность жизни ЛЖВ и уменьшается их потенциальная контагиозность. (The urgency of now: AIDS at a crossroads. Geneva: Joint United Nations Programme on HIV/AIDS; 2024, 297 p.)

Смертность от СПИДа снижается быстрее, чем количество новых случаев ВИЧ-инфекции, поэтому **общее число людей, живущих в мире с этим заболеванием продолжает расти.**

Источник: Н.Н. Ладная, Развитие эпидемии ВИЧ-инфекции в мире

	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2020 г.	2022 г.	2023 г.
Люди, живущие с ВИЧ	27,2 млн [24,6–30,4 млн]	29,4 млн [26,6–32,9 млн]	32 млн [29,0–35,8 млн]	38,7 млн [35,0–43,2 млн]	39,5 млн [35,8–44,2 млн]	39,9 млн [36,1–44,6 млн]
Новые случаи инфицирования ВИЧ	2,8 млн [2,3–3,6 млн]	2,5 млн [2,0–3,2 млн]	2,1 млн [1,7–2,7 млн]	1,5 млн [1,2–1,9 млн]	1,4 млн [1,1–1,7 млн]	1,3 млн [1,0–1,7 млн]
Смертность вследствие СПИДа	1,8 млн [1,4–2,3 млн]	2 млн [1,6–2,6 млн]	1,3 млн [1,0–1,7 млн]	730 000 [570 000–940 000]	670 000 [530 000–870 000]	630 000 [500 000–820 000]
Новые случаи инфицирования ВИЧ (взрослые в возрасте 15+ лет)	2,3 млн [1,9–3,0 млн]	2 млн [1,6–2,6 млн]	1,8 млн [1,5–2,4 млн]	1,3 млн [1,1–1,7 млн]	1,2 млн [980 000–1,6 млн]	1,2 млн [950 000–1,5 млн]
Новые случаи инфицирования ВИЧ (дети в возрасте 0–14 лет)	530 000 [380 000–760 000]	470 000 [340 000–680 000]	300 000 [220 000–440 000]	150 000 [110 000–210 000]	130 000 [94 000–190 000]	120 000 [83 000–170 000]
Люди, живущие с ВИЧ и получающие антиретровирусную терапию	510 000 [450 000–530 000]	1,9 млн [1,7–2,0 млн]	7,7 млн [6,7–8,0 млн]	26,2 млн [23,1–27,3 млн]	29,3 млн [25,7–30,4 млн]	30,7 млн [27,0–31,9 млн]

Источник: ЮНЭЙДС, 2024

Риски, тенденции, цели

По данным ЮНЭЙДС в Африке проживает подавляющее большинство всех ЛЖВ – не менее 26,1 млн человек (65% от всех 39,9 млн. ЛЖВ в мире).

Максимальная пораженность ВИЧ-инфекцией среди взрослого населения среди всех стран мира в 2023: Эсватини – 25,1%, Лесото – 18,5%, ЮАР – 17,1%.

(AIDSinfo. Global data on HIV epidemiology and response, UNAIDS, 2025. URL:<https://aidsinfo.unaids.org>)

Пути предотвращения эпидемии:

Увеличение выявления

Увеличение доли ВИЧ-инфицированных, получающих АРТ

Выявление скрытых групп

Цель (обследованные, выявленные, получающие АРТ):

Переход от 90X90X90 к 95X95X95

Текущее состояние в РФ, сравнительный анализ

РФ VS Мир

Региональная неравномерность

Заболеваемость

Пораженность

РФ Vs Мир

Заболееваемость ВИЧ на 100 тыс. населения:

- В ЕС/ЕЭЗ - 5,3 (24 731 новых случаев ВИЧ)
Франция (7,3), Германия (3,9),
Италия (4,0), Испания
- Других странах Европы
и Северной Америки:
Великобритания (9,5)
США (13,3)

В 2023 г. самые высокие показатели
заболеваемости ВИЧ
на 100 тыс. в Европейском регионе

- Российская Федерация (37,9)
- Украина (31,7)
- Республика Молдова (27,0)

В ЕС в 2022 г. умерли от СПИД 767 чел. (0,2 на 100 тыс.)

-во Франции	158
-в Румынии	204
-в Нидерландах	82

За весь период наблюдения
от СПИД умерло в ЕС

183 383

В США в 2022 году умерло (чел.)
от СПИД
ВИЧ-инфицированных

4 941 (1,5 на 100 тыс.)
19 310

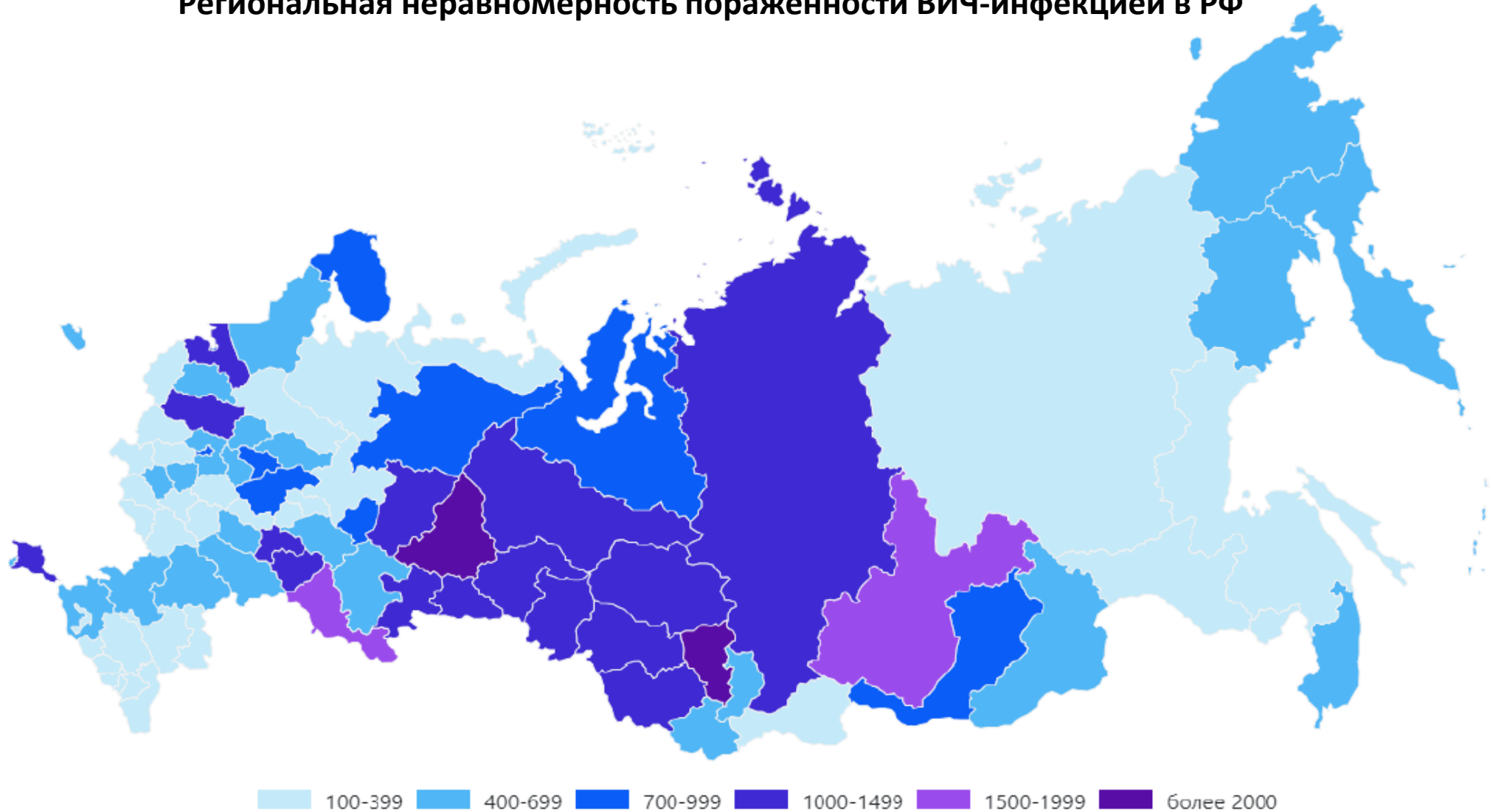
В РФ в 2023 году умерло (чел.)

Росстат (от ВИЧ)	16 561
Форма 61 Минздрава (сняты с учета)	27 313
Формы Роспотребнадзора (ВИЧ-инф)	34 254

Страны с наибольшим оценочным числом умерших от СПИД в 2023
(чел)

Южная Африка	50 000
Нигерия	45 000
Мозамбик	44 000
Индия	36 000
Индонезия	27 000
Объединенная Республика Танзания	25 000
Кения	21 000

Региональная неравномерность пораженности ВИЧ-инфекцией в РФ



В 27 регионах определена генерализованная стадия эпидемии ВИЧ-инфекции, заболевание диагностировано более чем у 1% беременных. В этих регионах проживали 40% населения РФ.

Эпидемиологический прогноз

При составлении прогноза численности ВИЧ-инфицированных и заболевших СПИДом используется распределение населения по трем группам: здоровые, ВИЧ-инфицированные до развития СПИДа и больные СПИДом. Для описания динамики численности этих трех групп населения необходимо описать условия одностороннего последовательного перехода между группами и определить соответствующие функции и коэффициенты.

Для каждого пола, данная динамическая система может быть описана тремя уравнениями:

$$\frac{\partial P(a,s,t)}{\partial t} + \frac{\partial P(a,s,t)}{\partial a} = -(\mu_p(a,s,t) + \lambda_h(a,s,t)) * P(a,s,t) + Migr(a,s,t)$$

$$\frac{\partial PH(a,s,t)}{\partial t} + \frac{\partial PH(a,s,t)}{\partial a} = -(\mu_h(a,s,t) + \lambda_a(a,s,t)) * PH(a,s,t) + P(a,s,t) * \lambda_h(a,s,t)$$

$$\frac{\partial PA(a,s,t)}{\partial t} + \frac{\partial PA(a,s,t)}{\partial a} = -\mu_a(a,s,t) * PA(a,s,t) + PH(a,s,t) * \lambda_a(a,s,t),$$

где:

a - возраст; s - пол; t - период времени (год); $P(a,s,t)$ - численность здорового населения; $Migr(a,s,t)$ - миграционный прирост; $\mu_p(a,s,t)$ - вероятность смерти среди здорового населения; $\lambda_h(a,s,t)$ - вероятность инфицирования ВИЧ; $PH(a,s,t)$ - численность ВИЧ-инфицированных в фазе ВИЧ (до развития СПИДа); $\mu_h(a,s,t)$ - вероятность смерти среди ВИЧ-инфицированных в фазе ВИЧ; $\lambda_a(a,s,t)$ - вероятность заболевания СПИДом; $PA(a,s,t)$ - численность больных СПИДом; $\mu_a(a,s,t)$ - вероятность смерти среди заболевших СПИДом.

Задача о бассейне/Механизм АРТ

В баке объемом 100 литров растворено 10 кг. соли. В бак поступает 5 литров чистой воды в минуту и моментально смешивается с раствором. Одновременно из бака вытекает 5 литров раствора. Сколько соли останется в баке через час? Сколько останется соли в баке через час, если в 5-ти литрах поступающей воды будет содержаться 0.3 кг. соли?

$$-(M-M_0) + M_1 = V_1/V_0 * M_0,$$

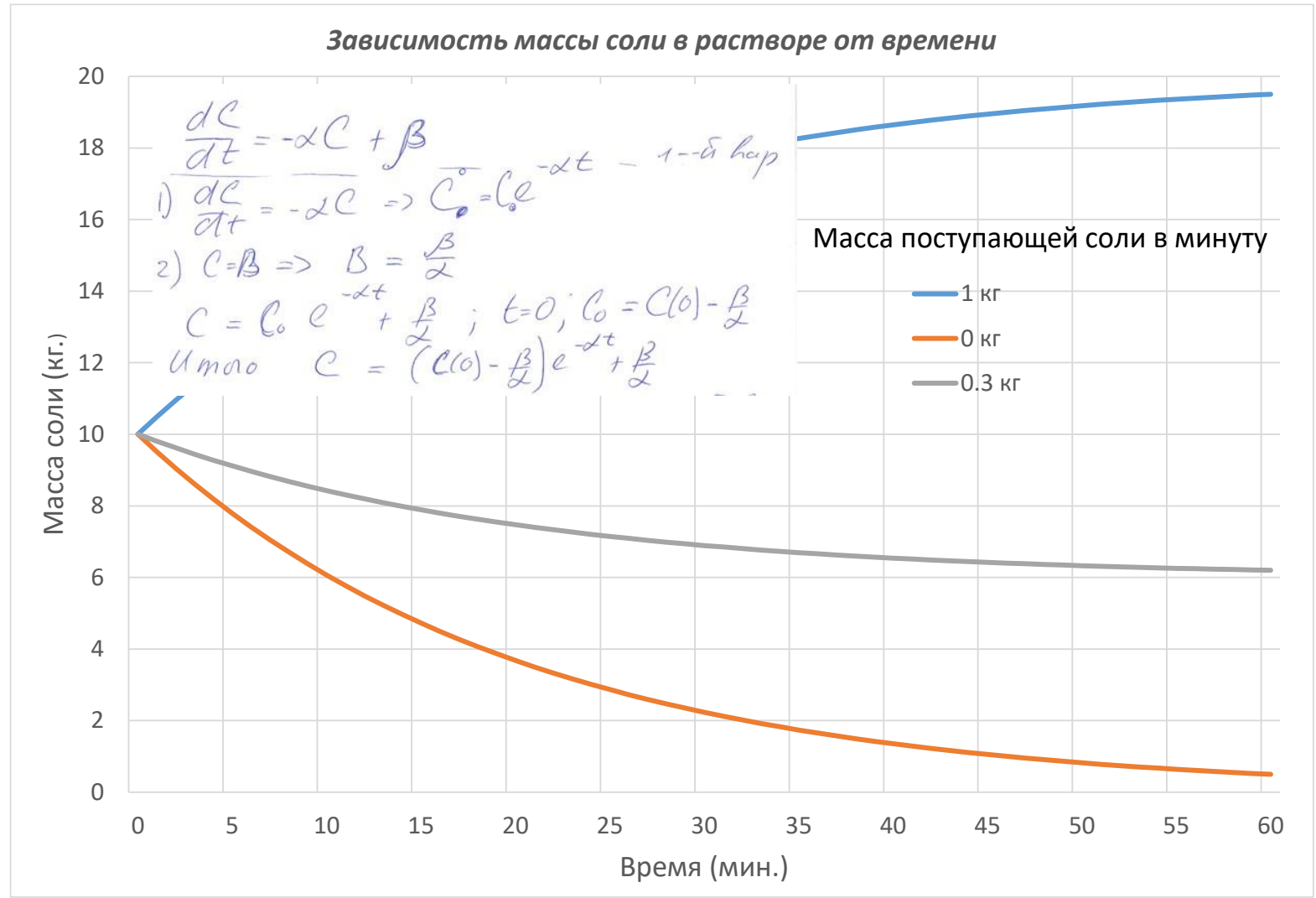
$$V_1 = 5 \text{ л.}, V_0 = 100 \text{ л.}$$

$$M_0 = 10 \text{ кг.}, M_1 = 2 \text{ кг.},$$

$$a = V_1/V_0 = 0.05, b = 0.3$$

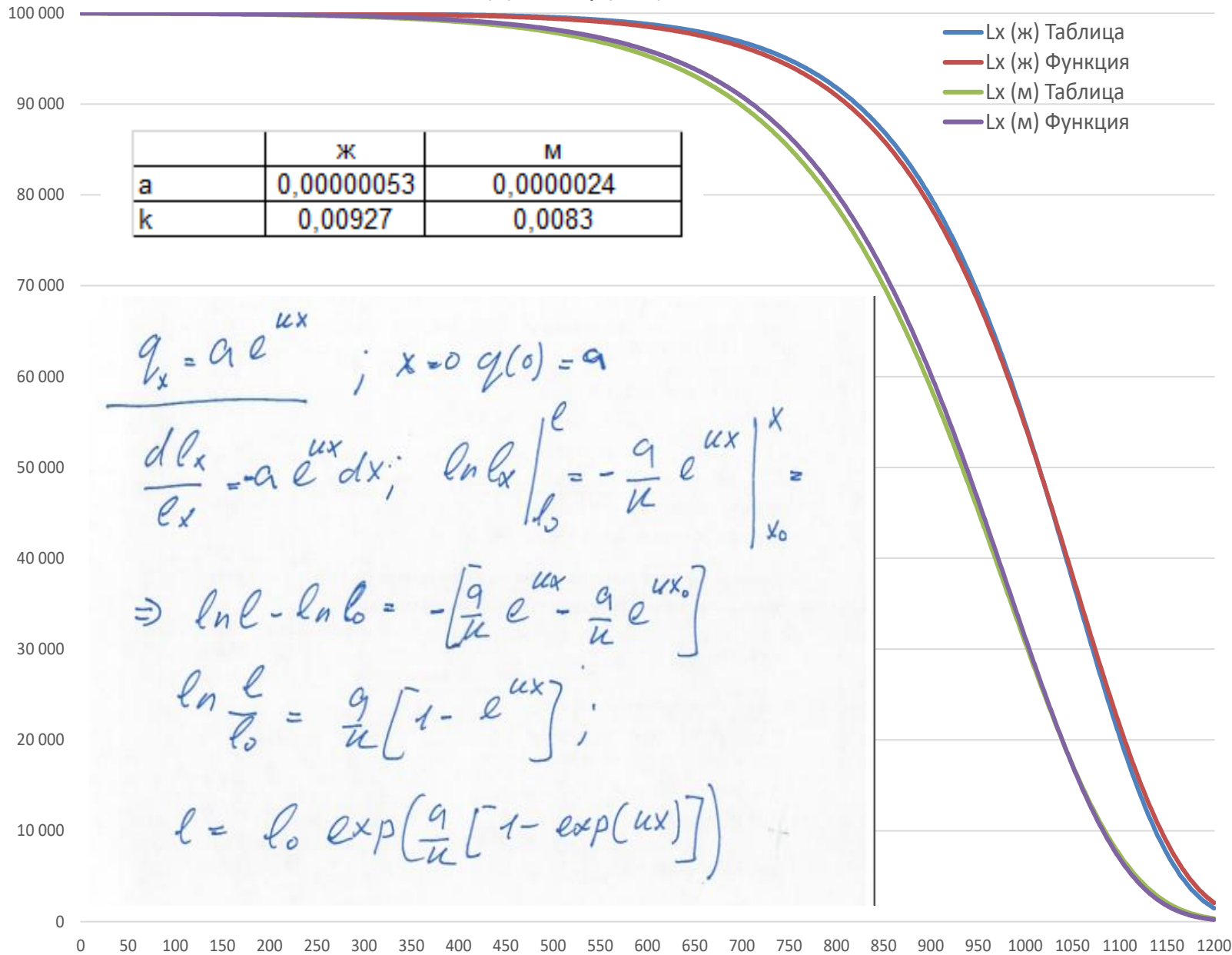
$$dM/dt = -a * M + b$$

$$M = b/a + (M_0 - b/a) * \exp(-a * t)$$



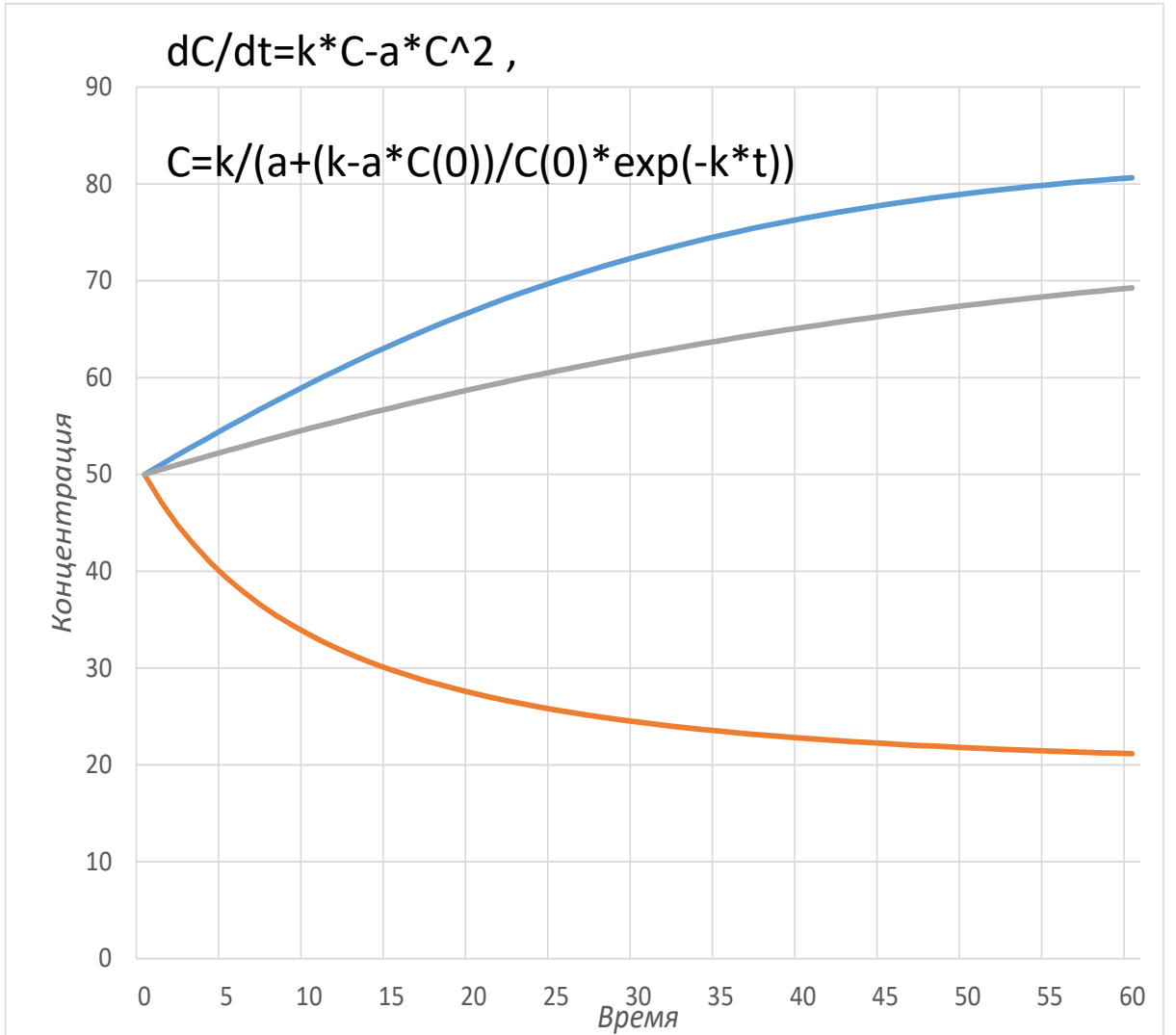
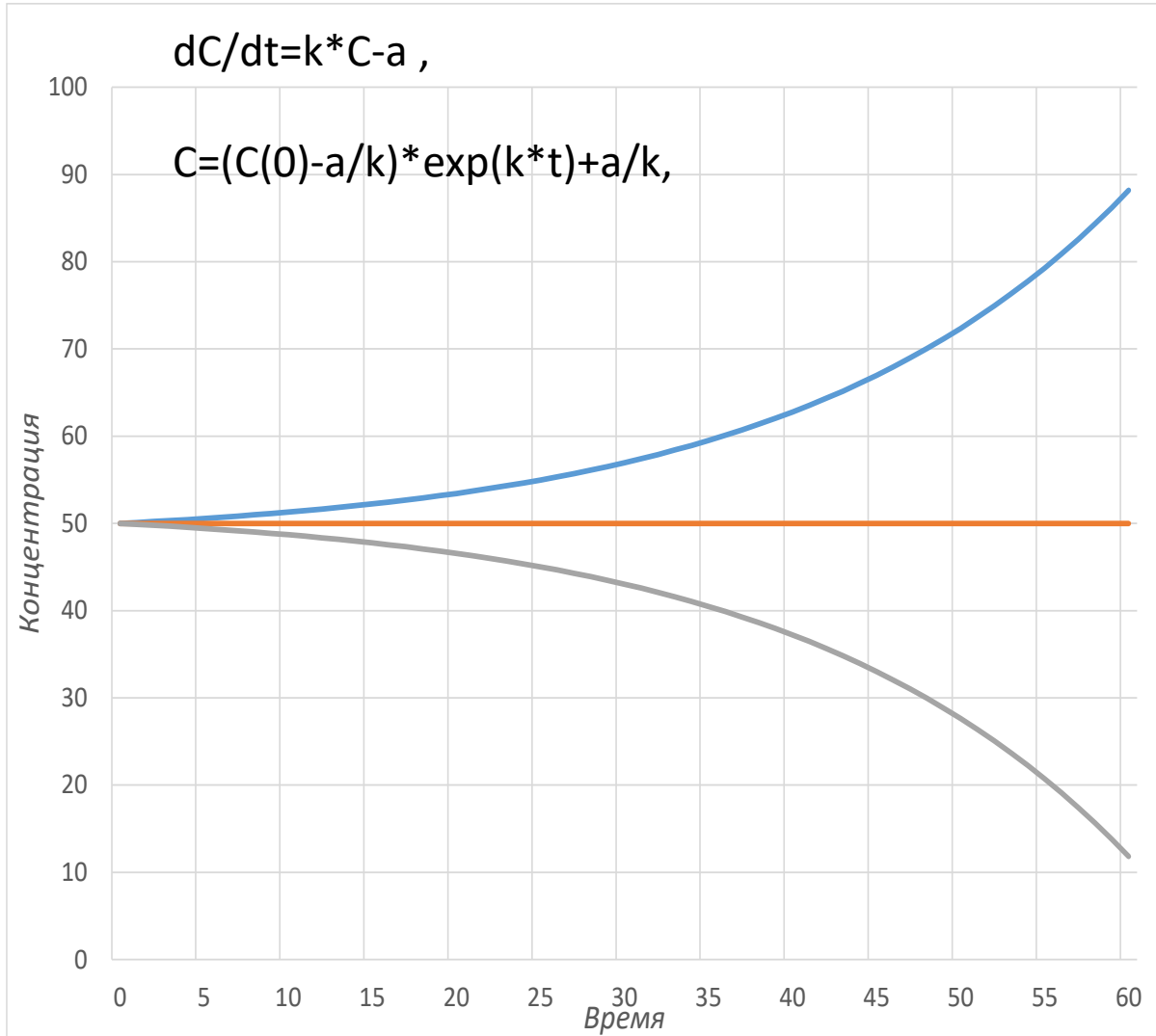
Аппроксимация кривой дожития аналитической функцией вида

$$L(x) = a \cdot \exp(k \cdot x)$$



Задача об изменении концентрации /Механизм АРТ

Пусть в результате реакции (например, химической) в растворе растет концентрация примеси. При этом в емкость поступает чистый раствор и одновременно такая-же масса вытекает. Как будет вести себя концентрация?



Модель межклеточного взаимодействия на примере диффузии

Диффузия — это процесс взаимного проникновения молекул одного вещества между молекулами другого. При этом перенос вещества происходит из области с высокой концентрацией в область с низкой концентрацией.

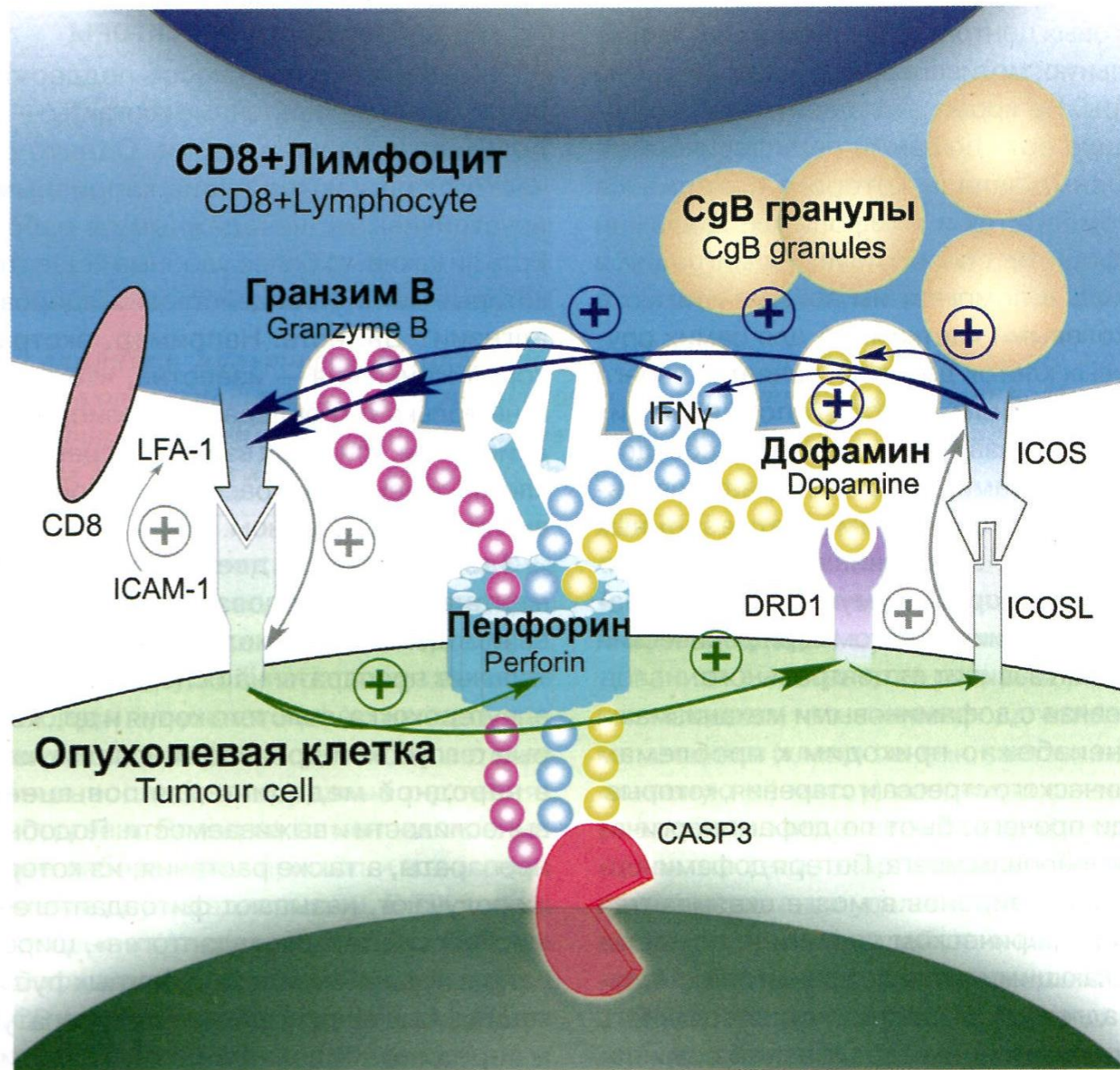
Диффузия может происходить в разных агрегатных состояниях веществ: газах, жидкостях и твёрдых телах.

Нетоксичная терапия рака

Цитотоксический лимфоцит вводит в патологическую клетку свои агрессивные соединения (интерфероны, ферменты, оксид азота, дофамин и т.д.), которые запускают программу клеточного самоуничтожения (апоптоз) и в результате клетка аккуратно разрушается. *

* Наука и Жизнь №3 2025, "Есть Контакт. От клеточной адгезии к нетоксичной терапии рака".

КОНТАКТНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЦИТОТОКСИЧЕСКОГО ЛИМФОЦИТА И ОПУХОЛЕВОЙ КЛЕТКИ

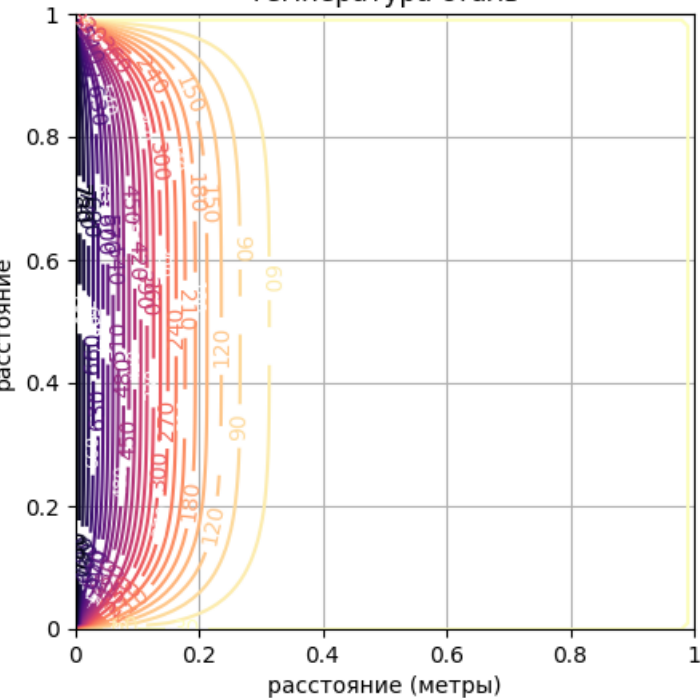


Задача о распространении тепловой волны: $\frac{\partial T}{\partial t} = a * \frac{\partial^2 T}{\partial x^2}$

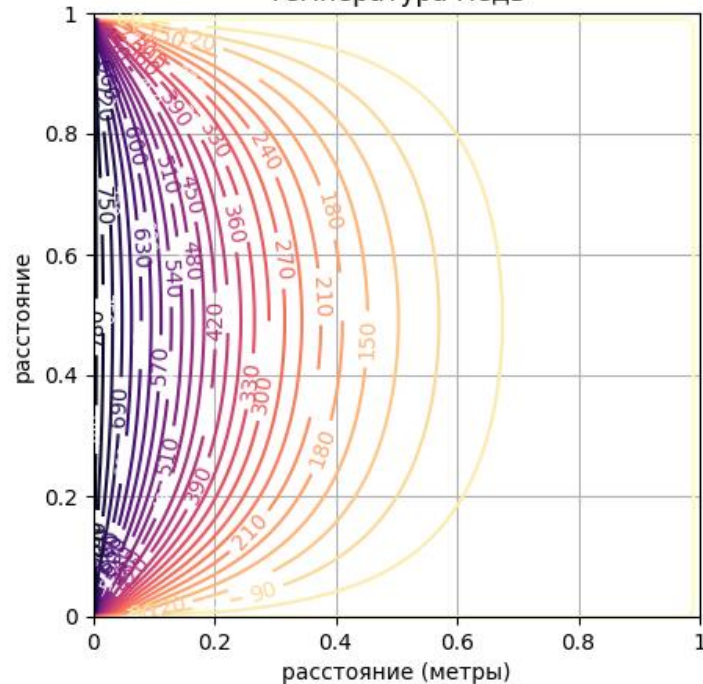
Время 600 сек, T-ра левой границы 800 С, остальные 30 С, $x = \sqrt{a * t}$.

Сталь, $a = 2 * 10^{-5}$. Медь, $a = 10^{-4}$.

Температура сталь



Температура медь



$y_0 = \delta_1 y_1 + \mu_1$
 $y_n = \delta_2 y_{n-1} + \mu_2$
 $P_{x-1}^{t+\Delta t} - (2 + \frac{\Delta x^2}{\Delta t a_i}) P_x^{t+\Delta t} + P_{x+1}^{t+\Delta t} = -\frac{\Delta x^2}{\Delta t a_i} P_x^t$

конкретно су:
 $\frac{P_x^{t+\Delta t} - P_x^t}{\Delta t} = a \frac{P_{x-1}^{t+\Delta t} - 2P_x^{t+\Delta t} + P_{x+1}^{t+\Delta t}}{\Delta x^2}$

метод
 прогонки
 02.06.22

р.о. $a_i = \frac{1}{2 + \frac{\Delta x^2}{\Delta t a_i}} = \text{const}$
 $c_i = \left[2 + \frac{\Delta x^2}{\Delta t a_i} \right] - \text{const} = c$
 $b_i = 1$
 $y_i = \frac{\Delta x^2}{\Delta t a_i} P_x^t = \mu_2 = a_i P_x^t, c_1 = \frac{\Delta x^2}{\Delta t a_i}$

для и.з. $P_0 = P_1, P_n = P_2 (P_2) | y_n = P_2$
 т.о $P_0 = P_1, P_2 = P_2$
 $\alpha_1 = 0, \beta_1 = P_1$
 $P_{n-1} = \alpha_n P_n + \beta_n$

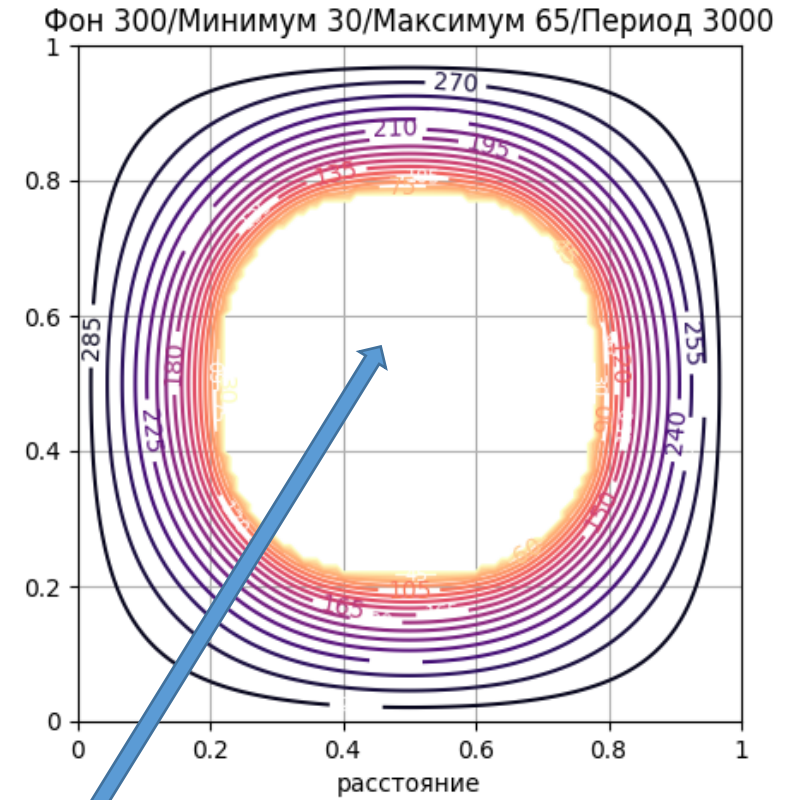
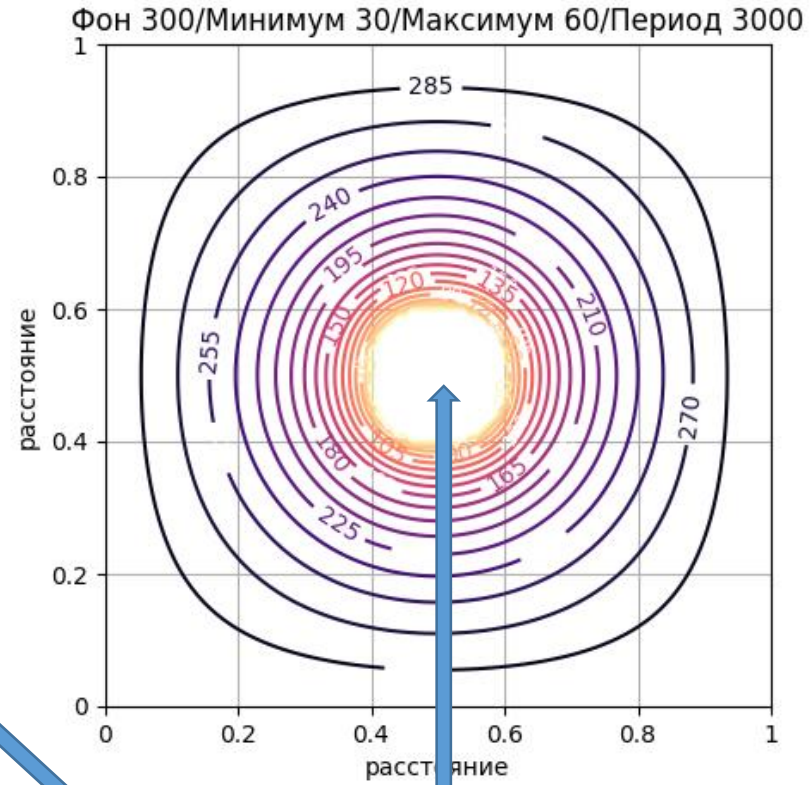
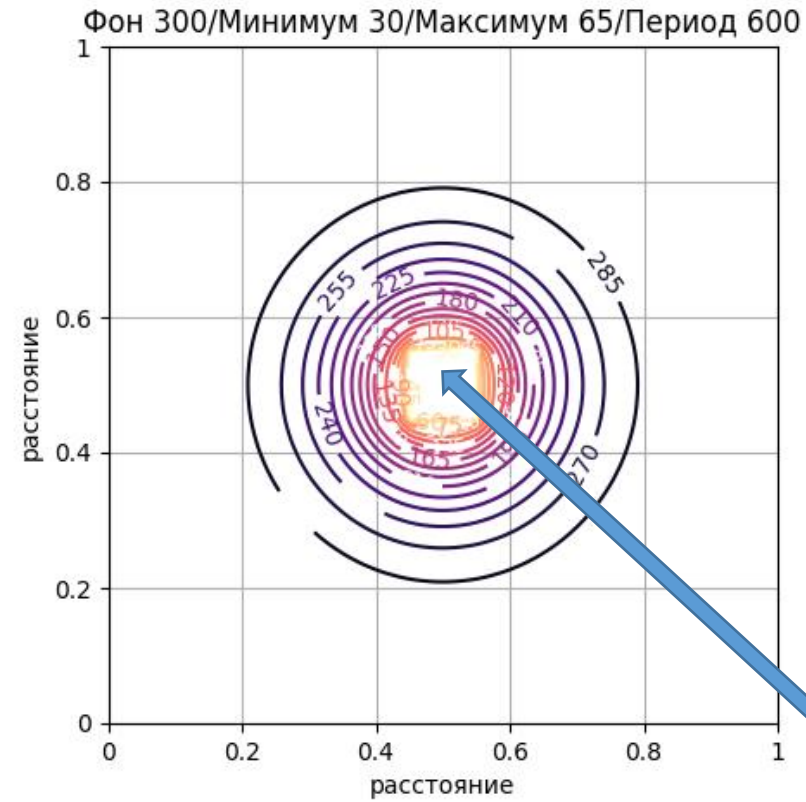
$\alpha_{i+1} = \frac{b_i}{c_i - \alpha_i a_i}, \beta_{i+1} = \frac{a_i \beta_i + y_i}{c_i - \alpha_i a_i}$

$\alpha_1 = 0, \beta_1 = P_1$

расчитать все α, β во всех точках сетки

$\alpha_{i+1} = \frac{1}{c - \alpha_i}; \beta_{i+1} = \frac{a \beta_i + y_i}{c - \alpha_i}$

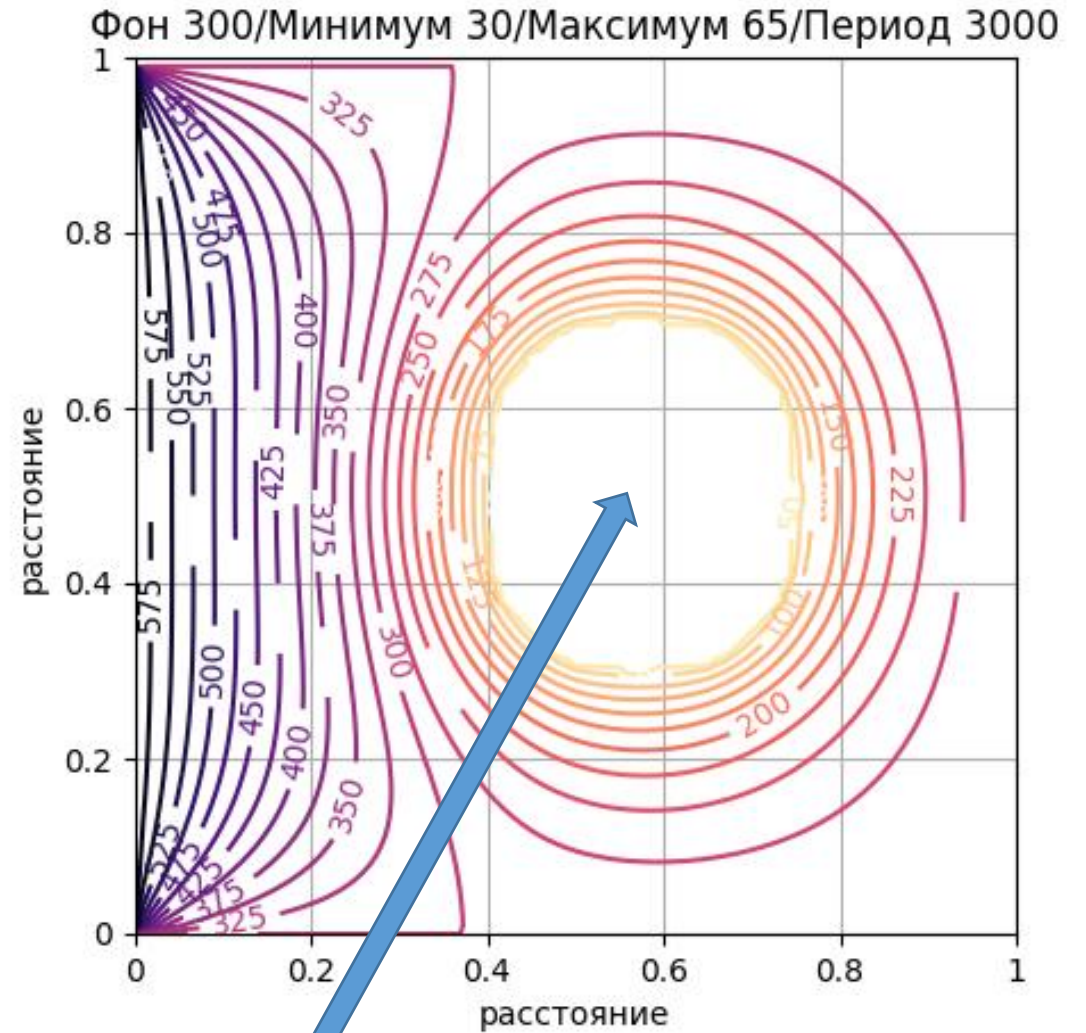
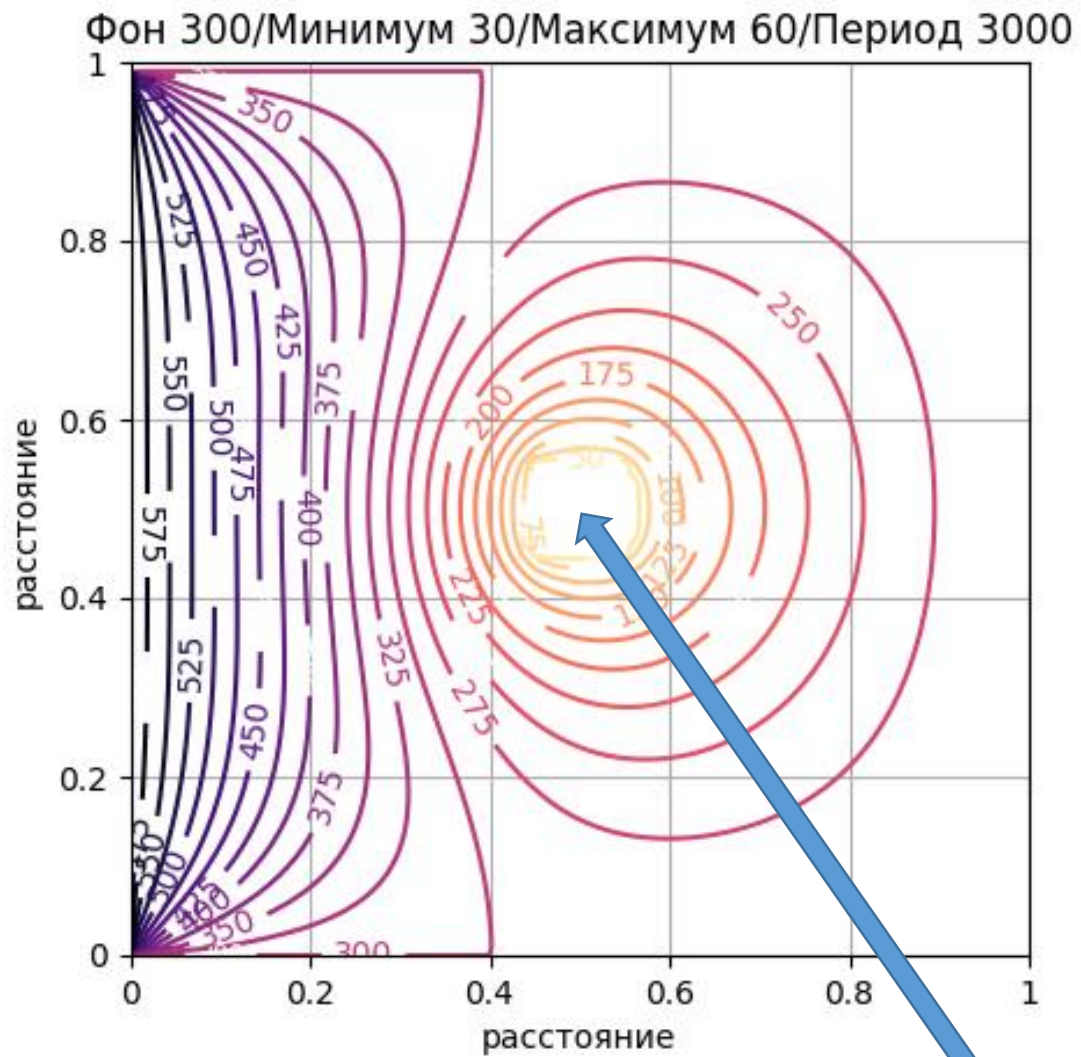
Задача об изменении концентрации: $\frac{\partial C}{\partial t} = a * \frac{\partial^2 C}{\partial x^2} + F$, если $C < C_{\max}$, $C = C_{\min}$ (каскадное разрушение)



Область инфицированных клеток

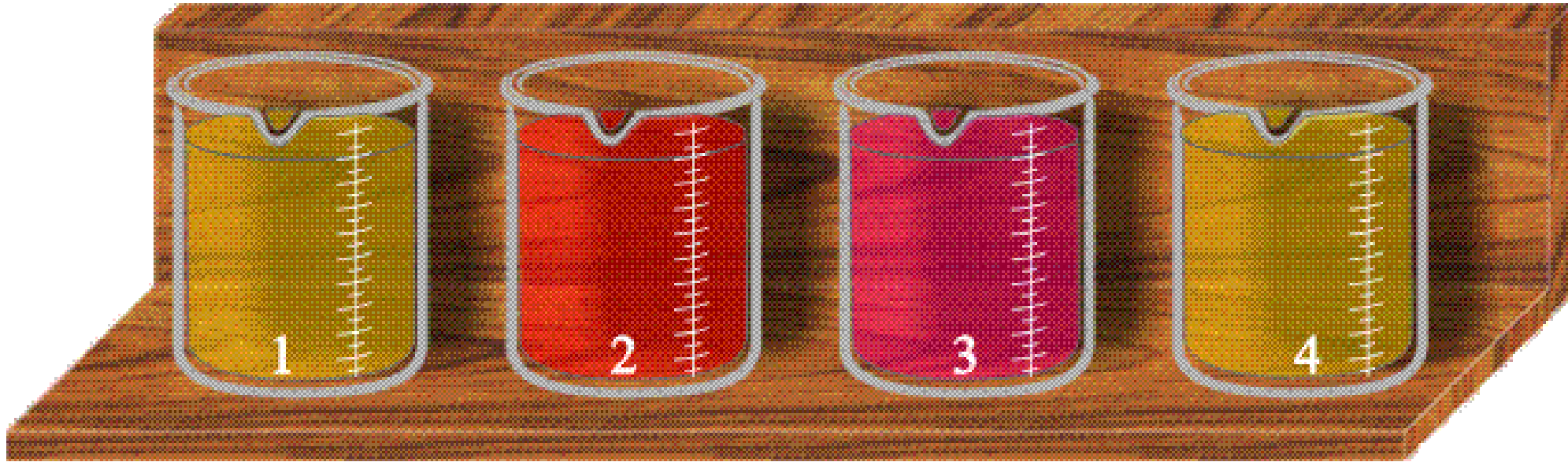
Пример диффузионного воздействия

“Нужно бежать со всех ног, чтобы только оставаться на месте, а чтобы куда-то попасть надо бежать как минимум вдвое быстрее” Л. Кэрролл)



Область инфицированных клеток

Реакция Белоусова-Жаботинского (пример колебательных процессов, химические часы)



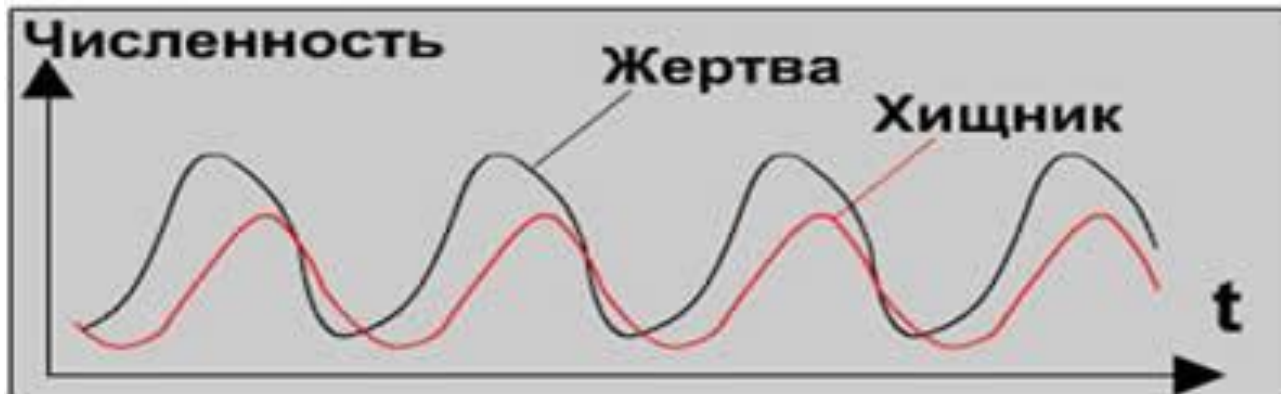
Реакция Белоусова-Жаботинского — это осциллирующая химическая реакция, в ходе которой ионы металлов катализируют окисление различных, обычно органических, восстановителей бромовой кислотой в кислом водном растворе. Внешне это выглядит как поочерёдная смена цвета раствора в процессе протекания реакции. Это явление было открыто в 1951 году химиком-экспериментатором Б. П. Белоусовым. Позднее, в 1959 году, А. М. Жаботинский детально изучил эту реакцию и дал качественное её объяснение.

Модель Вольтера-Лотки (пример колебательных процессов в природе)

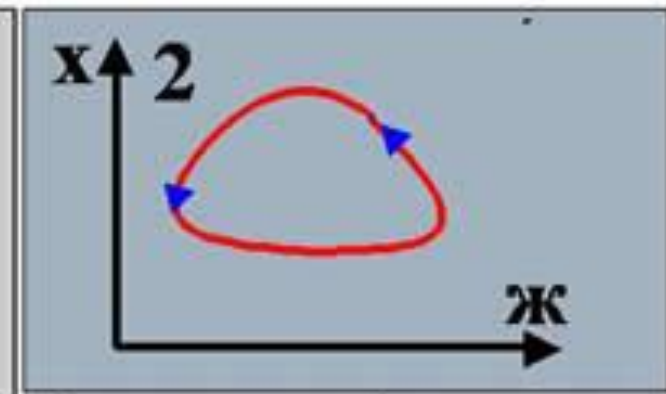
Модель Вольтерра-Лотки (жертва – хищник)

$$\frac{dN_{\text{ж}}}{dt} = N_{\text{ж}}(\varepsilon_1 - \gamma_1 N_{\text{ж}})$$

$$\frac{dN_{\text{х}}}{dt} = -N_{\text{х}}(\varepsilon_2 - \gamma_2 N_{\text{ж}})$$



Изменение численности
от времени



Динамика в фазовом
пространстве

Эргодичность VS Гомеостаз

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
60	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
61	0,011	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
62	0,011	0,011	0,011	0,011	0,010	0,010	0,010	0,010	0,009	0,009	0,009
63	0,012	0,012	0,012	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,010	0,010	0,010
64	0,014	0,014	0,013	0,013	0,013	0,013	0,012	0,012	0,012	0,012	0,011
65	0,013	0,013	0,013	0,013	0,012	0,012	0,012	0,012	0,011	0,011	0,011
66	0,018	0,017	0,017	0,017	0,016	0,016	0,016	0,015	0,015	0,015	0,014
67	0,016	0,016	0,015	0,015	0,015	0,014	0,014	0,014	0,014	0,013	0,013
68	0,018	0,018	0,018	0,017	0,017	0,017	0,016	0,016	0,016	0,015	0,015
69	0,020	0,020	0,019	0,019	0,018	0,018	0,018	0,017	0,017	0,017	0,016
70	0,020	0,020	0,019	0,019	0,019	0,018	0,018	0,017	0,017	0,017	0,016
вероятность дожития текущего поколения 10P60					0,849						
ежегодный уровень снижения смертности					2%						
вероятность дожития реального поколения 10P60					0,872						

Обладает ли система с АРТ свойствами эргодичности. Т.е. насколько устойчиво равновесие в системах с АРТ?

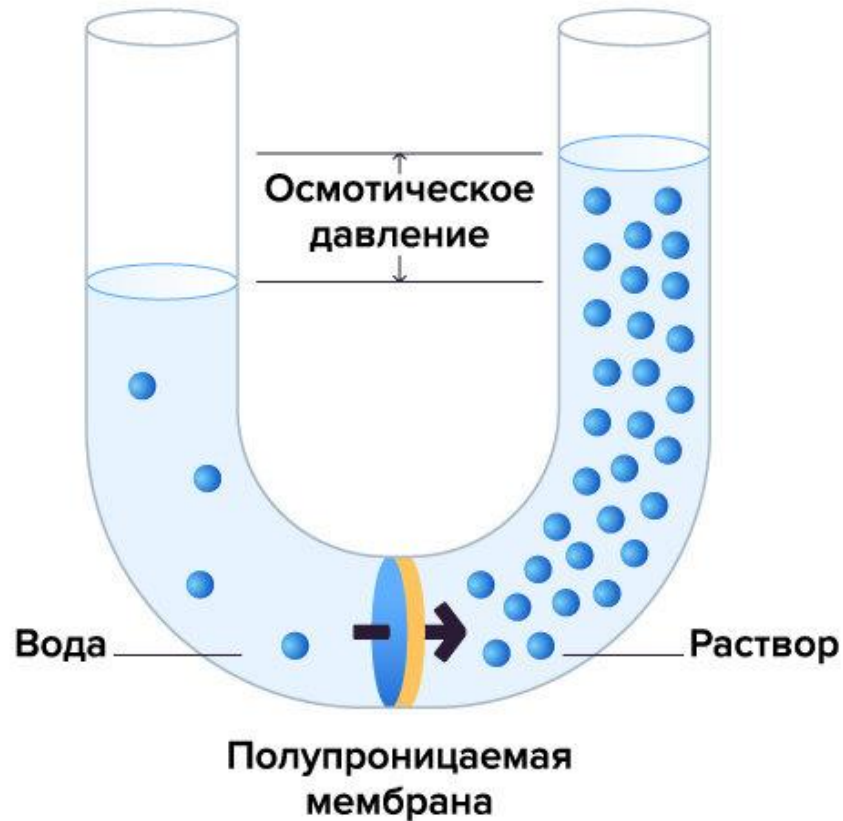
Эргодичность — специальное свойство некоторых динамических систем, состоящее в том, что в процессе эволюции почти каждое состояние с определённой вероятностью проходит вблизи любого другого состояния системы.

Гомеостаз — свойство живого организма сохранять относительное динамическое постоянство внутренней среды. Выражается в относительном постоянстве химического состава, осмотического давления, устойчивости основных физиологических функций.

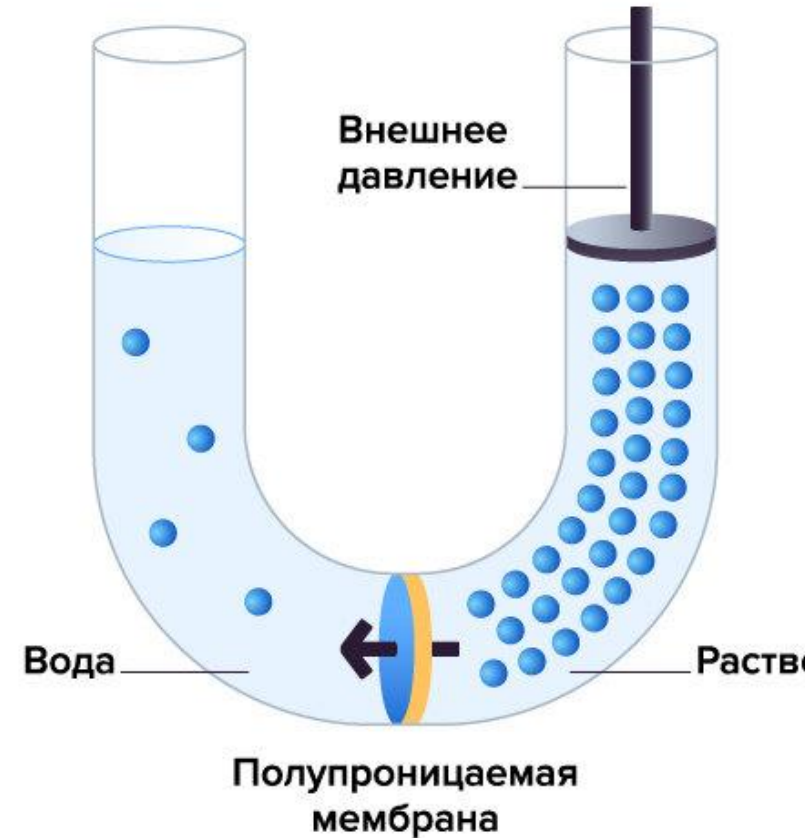
Обеспечивается нервными, гормонально-гуморальными, обменными и выделительными механизмами, которые способствуют не абсолютной стабилизации параметров внутренней среды, а их удержанию в допустимых пределах, определяемых требованиями внешней среды.

Осмоз (пример направленных переходов)

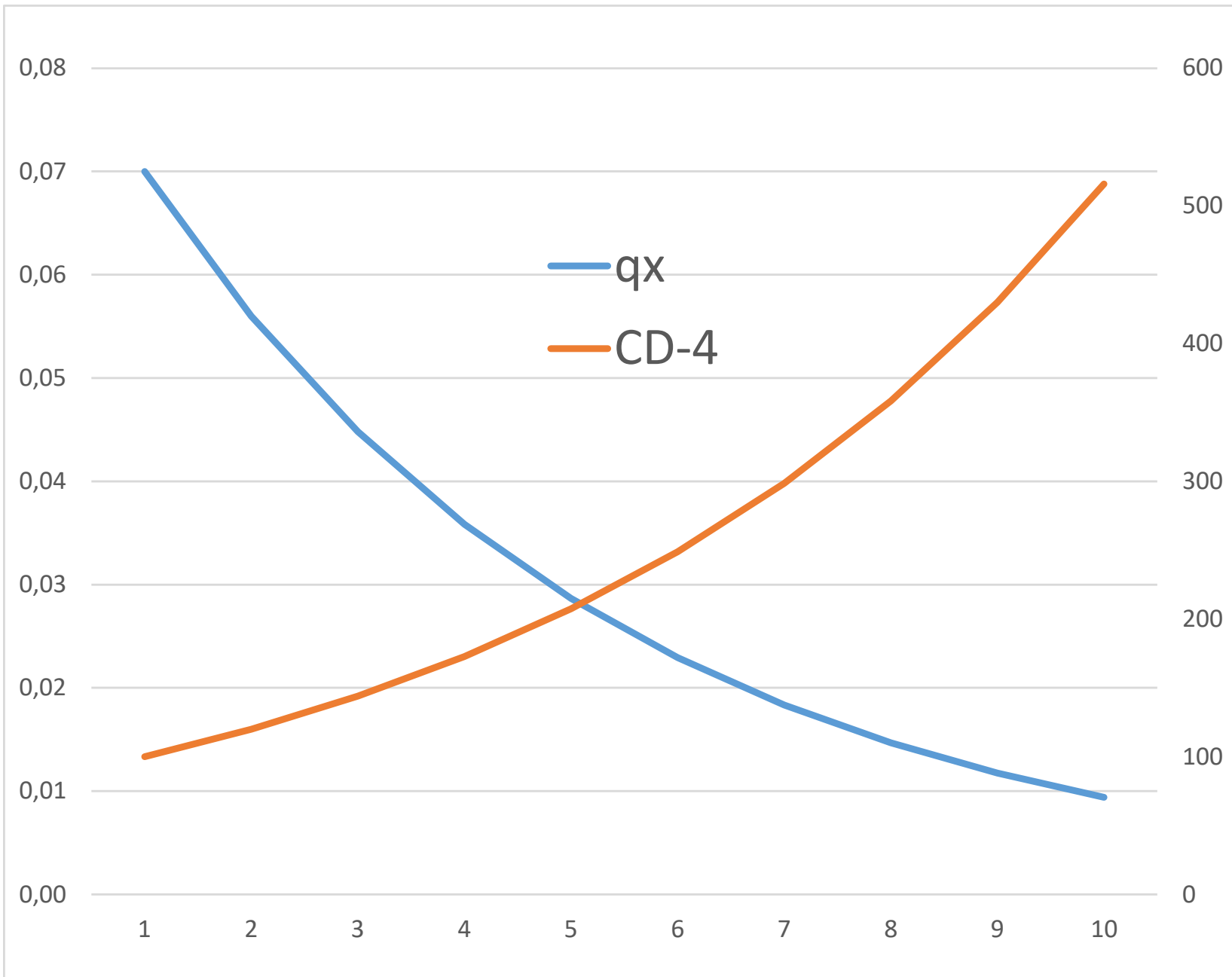
Осмоз (от греч. ὄσμος «толчок, давление») — процесс односторонней диффузии (воды) через полупроницаемую мембрану молекул растворителя в сторону большей концентрации. Осмос идет по градиенту концентрации.



Обратный осмос

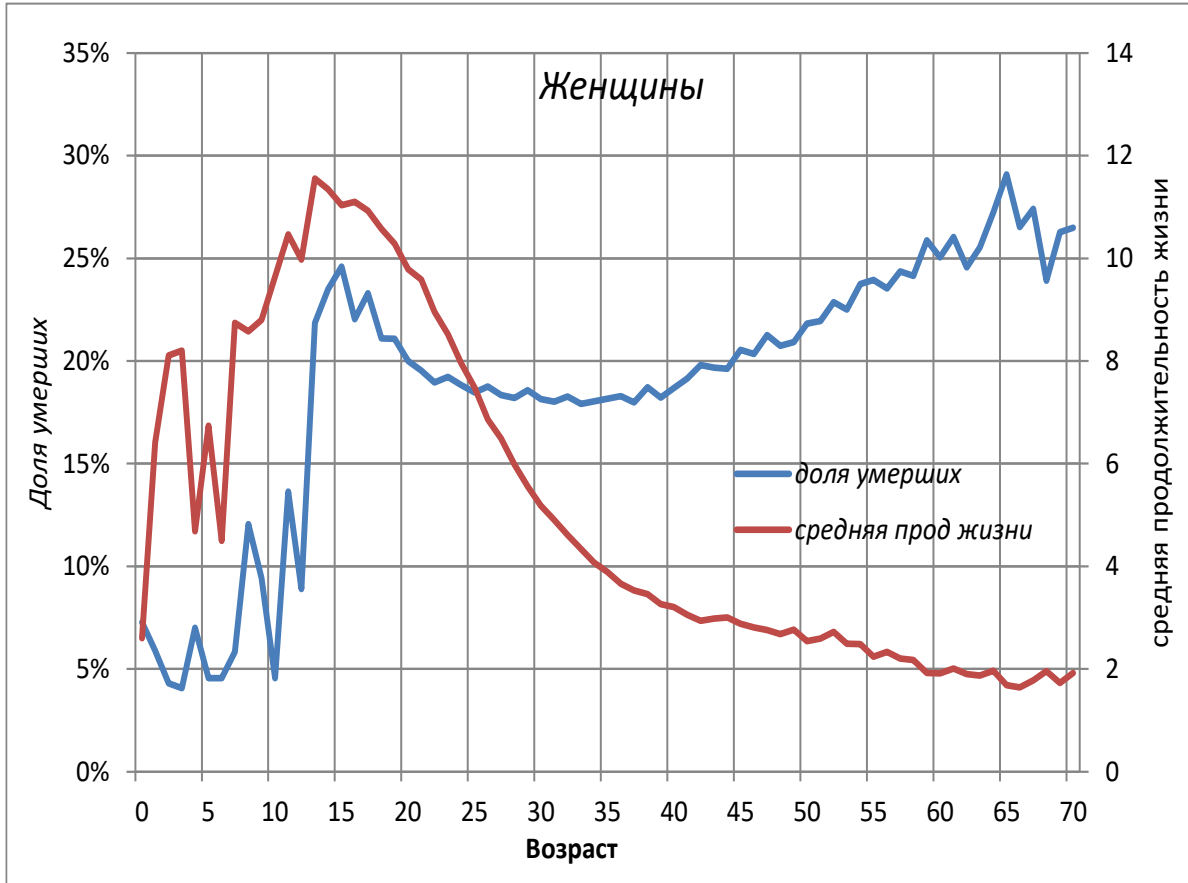


Предположения относительно уровня смертности



Какая существует зависимость между qx и CD-4?
Какая область применимости?

Средняя продолжительность жизни среди умерших



В случае не зависящей от возраста смертности:

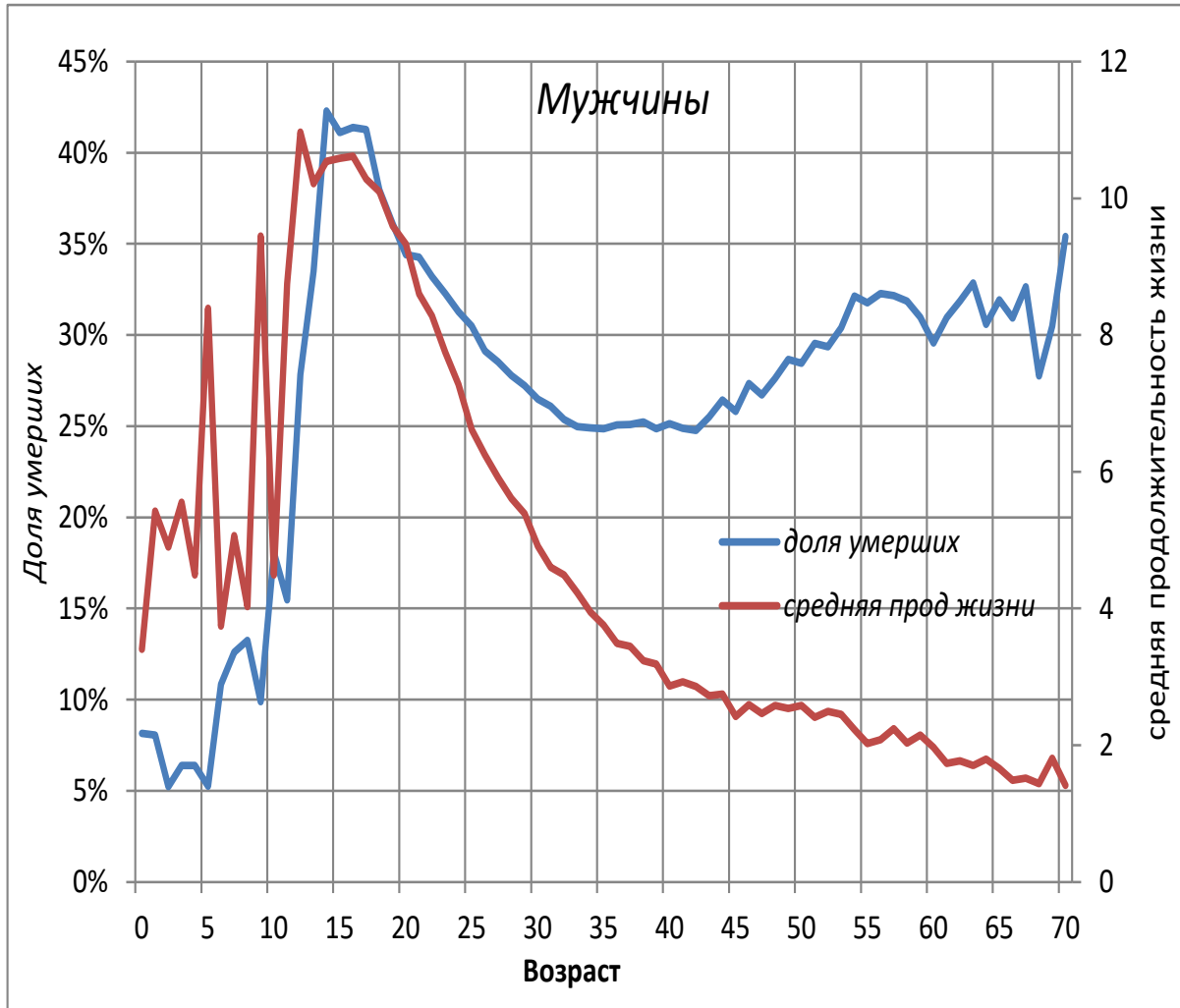
$$\frac{dL}{dx} = -\mu e^{-\mu x}, \quad L = \int_0^{\infty} e^{-\mu x} dx$$

$$e_x = \int_0^{\infty} x f(x) dx = x S(x) \Big|_0^{\infty} + \int_0^{\infty} S(x) dx$$

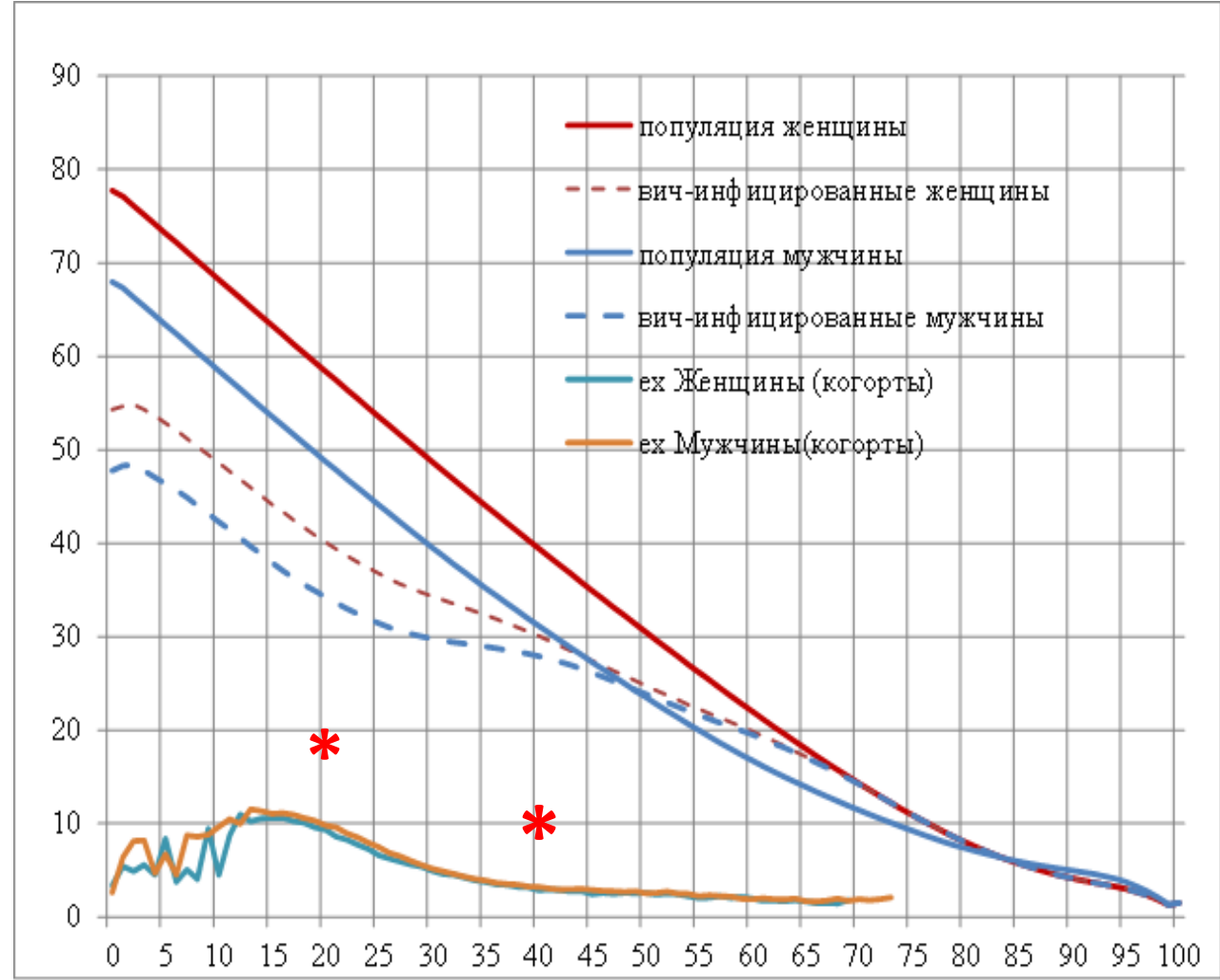
$$f(x) = F'(x) = -S'(x)$$

$$e_x = \int_0^{\infty} e^{-\mu x} dx = -\frac{1}{\mu} e^{-\mu x} \Big|_0^{\infty} = 0 + \frac{1}{\mu} = \frac{1}{\mu}$$

Средняя продолжительность жизни среди умерших



Ожидаемая продолжительность жизни



$ex = -e / (\ln(I/I_0))$. Например, в возрасте 20 лет $ex = -10 / \ln(0.6) = 19.5$. В возрасте 40 лет $ex = -3 / \ln(0.75) = 10.5$

Источник: ФБУН Центральный НИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора

Результаты численного моделирования

Национальные междисциплинарные демографические модели

Модель ВИЧ/СПИД

Выбор сценария | Сценарии | Показатели | Демография

Регион: Все население РФ

выбор сценария для отчета: Сценарий 1 | Новые сценарии

Расчет

Отчет

Поле

Демография

Смертность

Россия 2022

Ежегодное изменение уровня смертности в популяции (%)

мужчины: -3

женщины: -2

ограничение роста по годам (год задан в коде)

Рождаемость

Уровень рождаемости (базовый)

Миграция

мужчины: 0

женщины: 0

Отсутствие миграции

Вероятность инфицирования ВИЧ

Вероятность инфицирования по данным 2022 года

Возрастное распределение ЛЖВ по данным 2022 года

Внешний демографический прогноз

Демография ВИЧ

Сценарий ВИЧ: Постоянная вероятность инфицирования

Нач. уровень АРТ (%): 60

Фин. уровень АРТ (%): 60

Период: 10

Не учитывать переток в основных группах

Группа без АРТ

Средний период ВИЧ фазы: 15

Вероятность смерти от СПИДа (%): 35

Превышение уровня смертности среди ВИЧ (%)

мужчины: 100

женщины: 100

Группа с АРТ

Средний период ВИЧ фазы: 40

Вероятность смерти от СПИДа (%): 20

Превышение уровня смертности среди ВИЧ (%)

мужчины: 20

женщины: 20

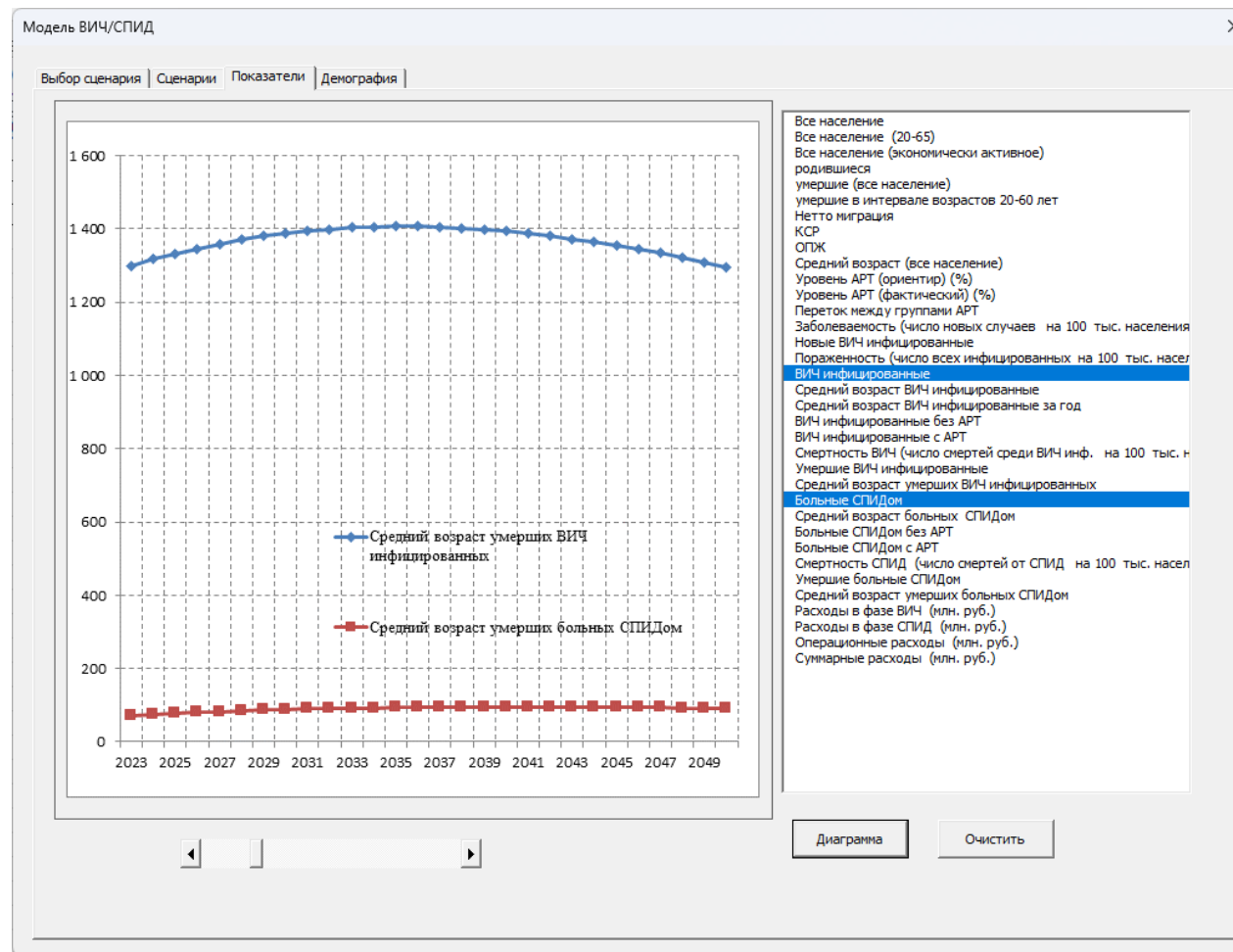
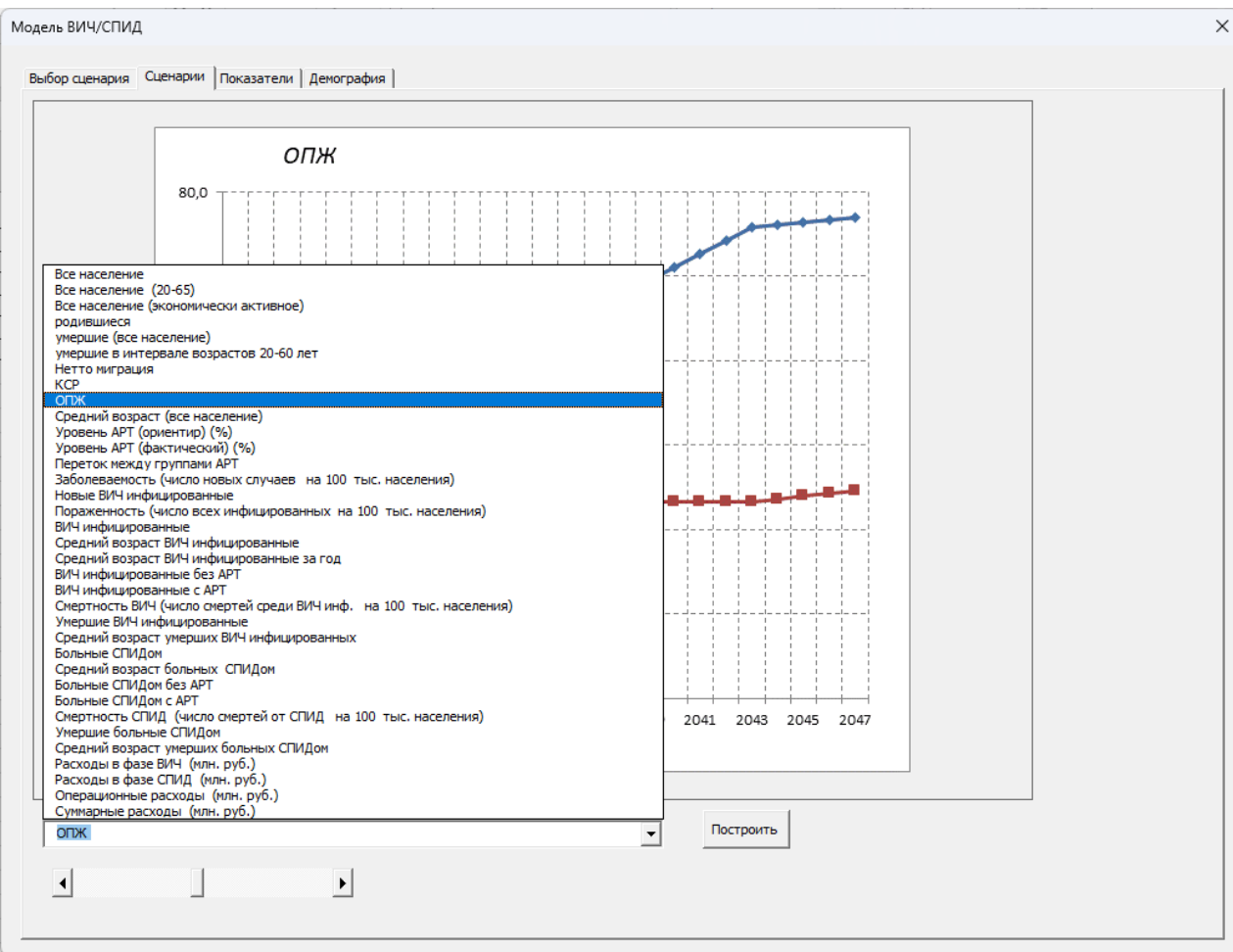
Удельные расходы (тыс. руб. в год)

ВИЧ: []

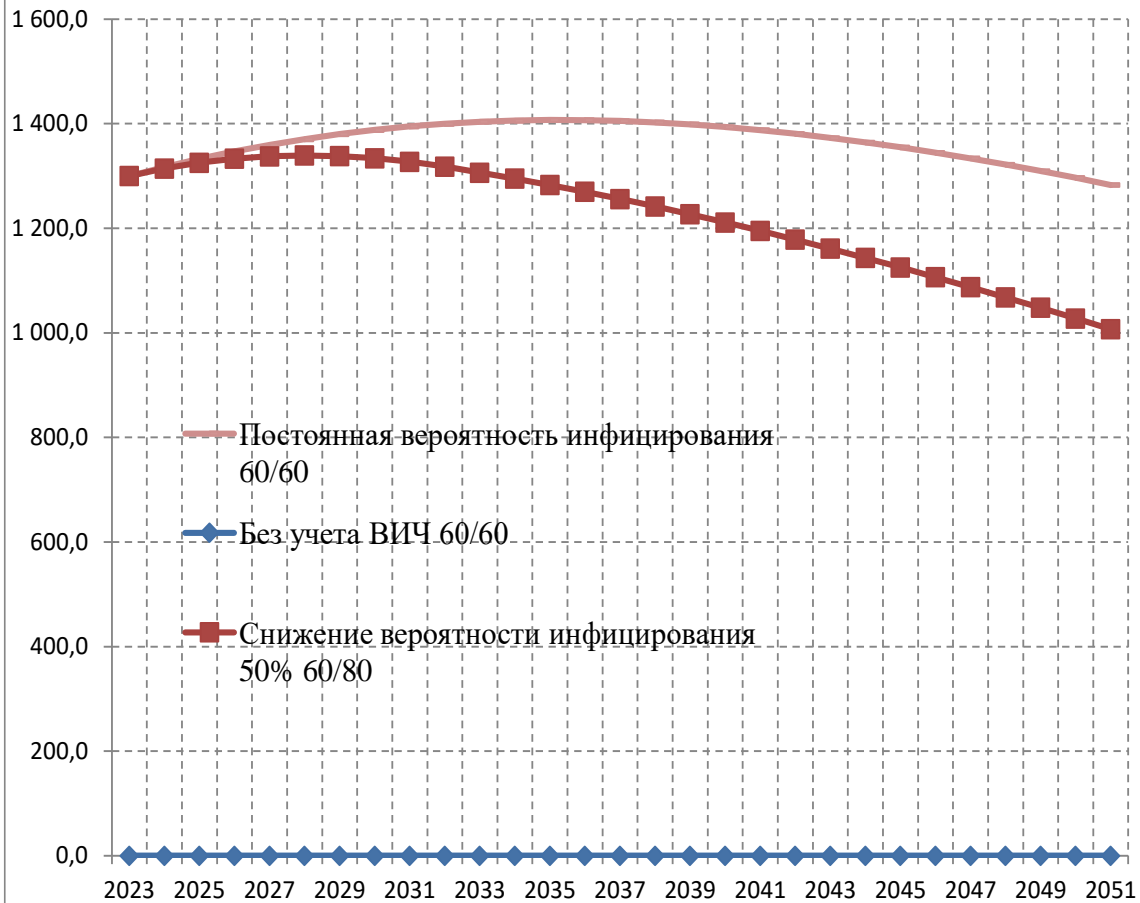
СПИД: []

Базовые расходы (млрд.): []

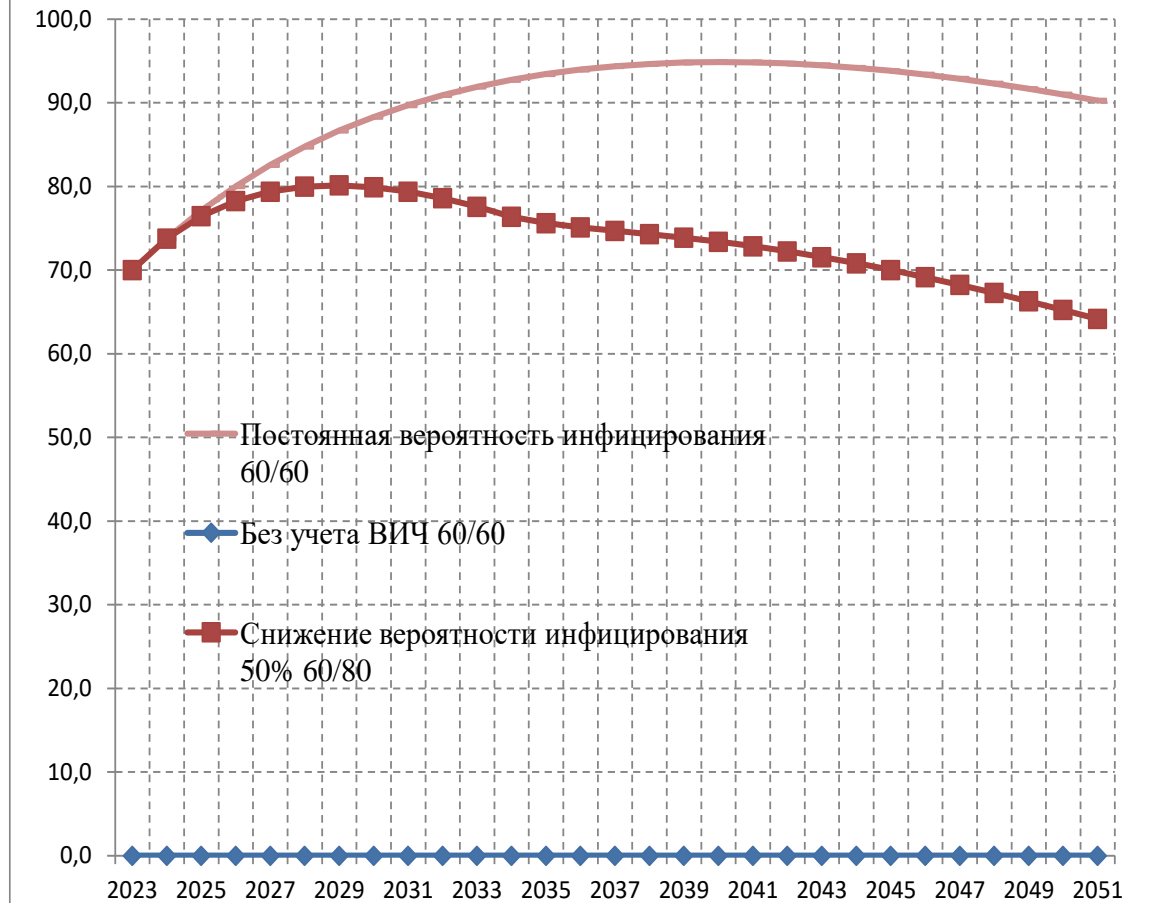
Возможность сравнения как результатов сценарных расчетов , так и показателей в отдельном сценарии



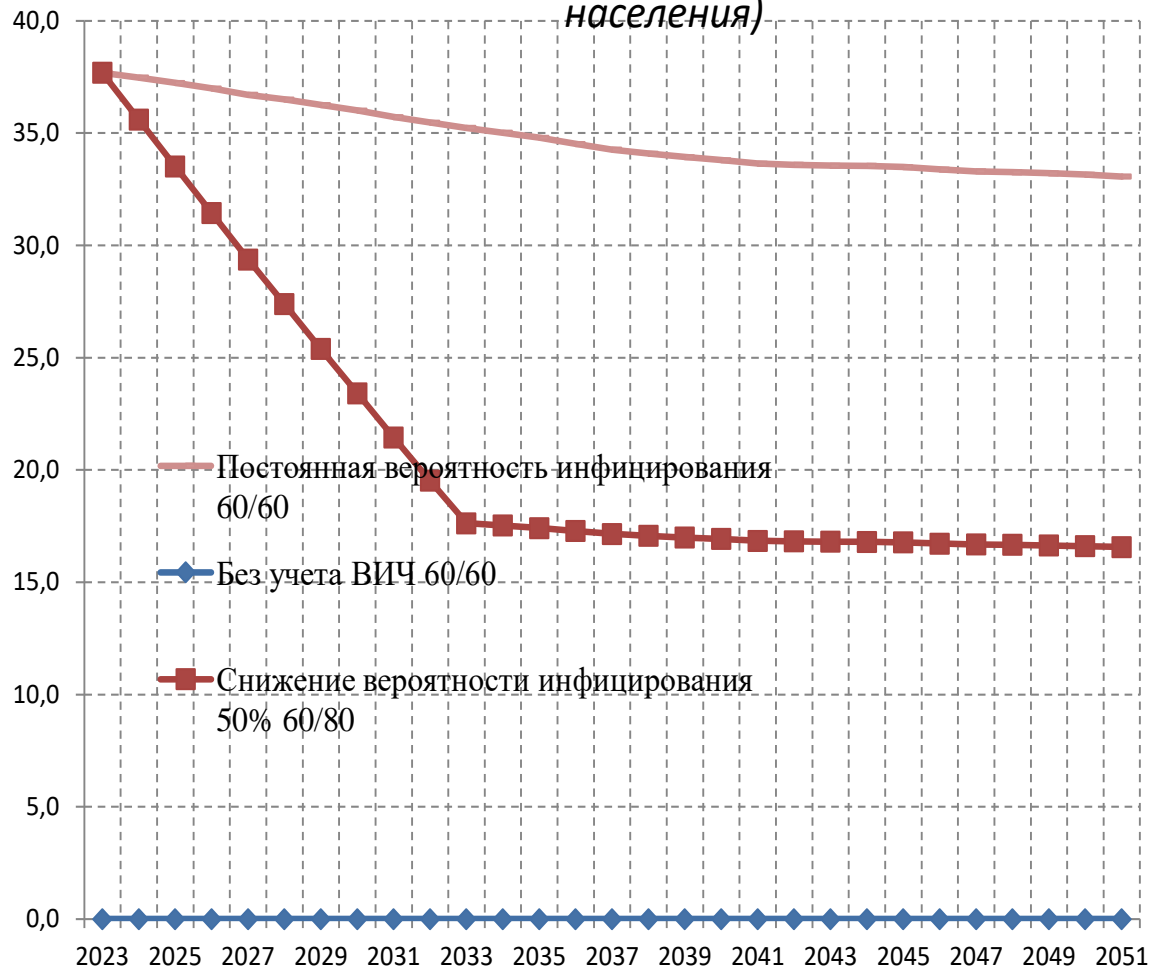
ВИЧ инфицированные



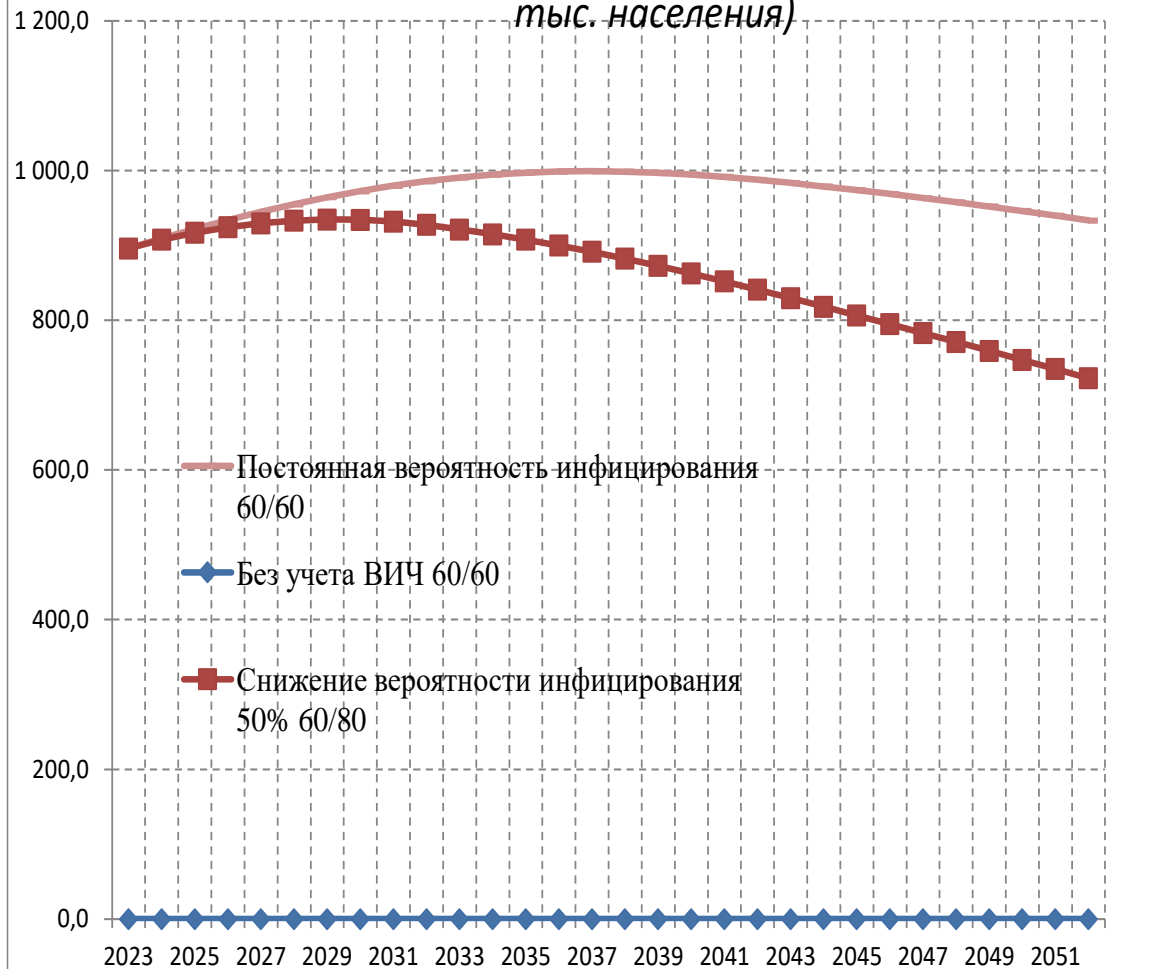
Больные СПИДом



Заболееваемость (число новых случаев на 100 тыс. населения)

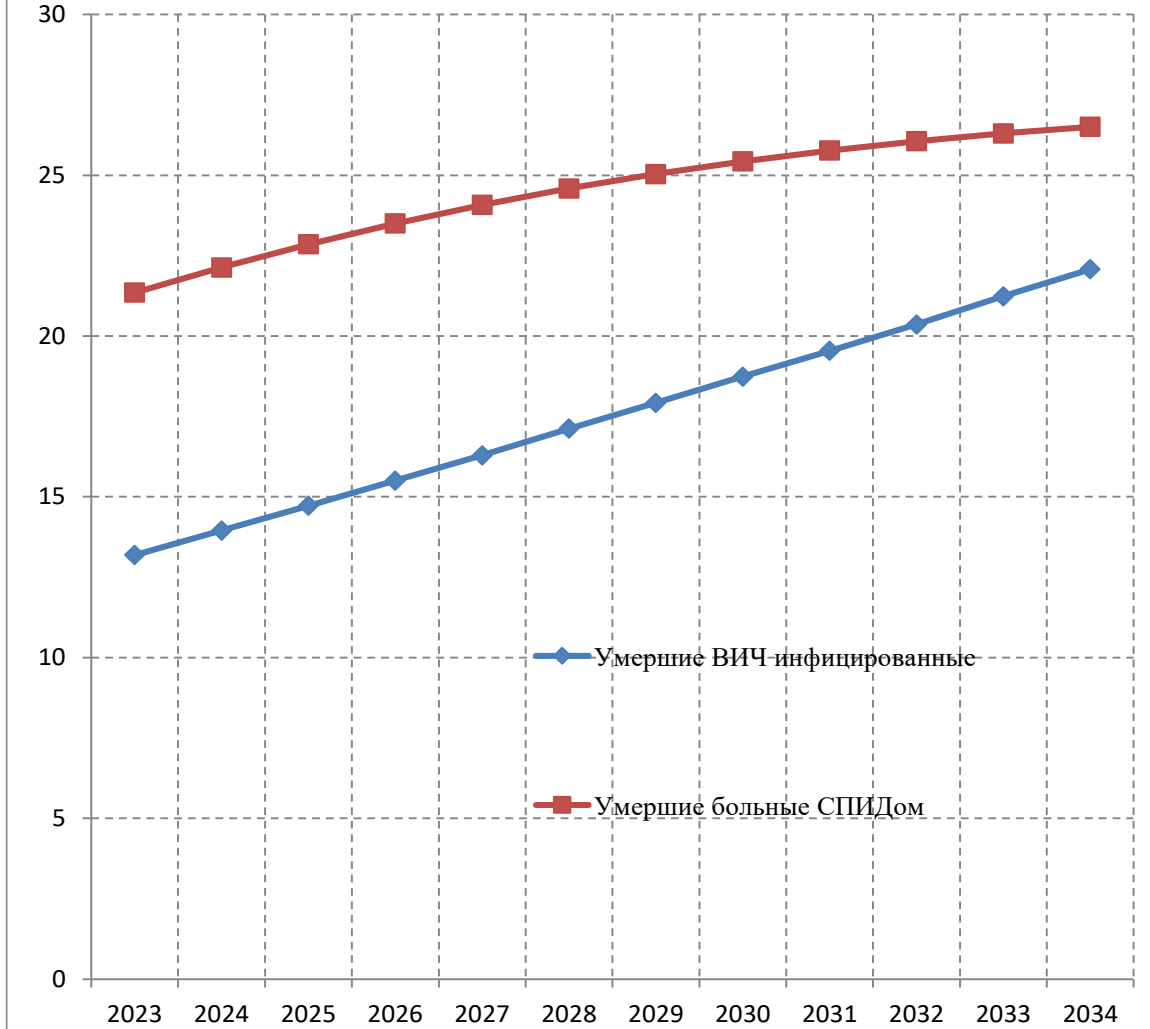
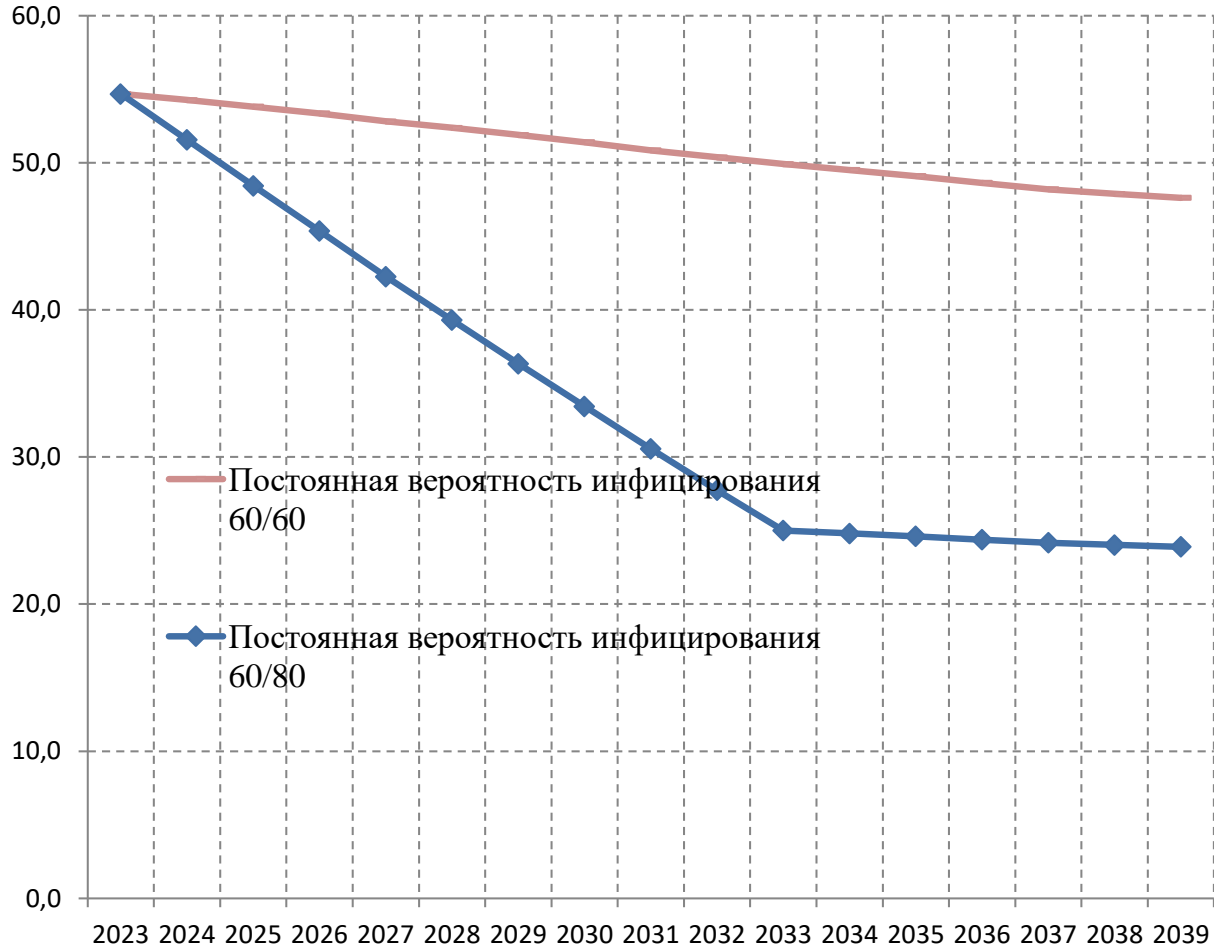


Пораженность (число всех инфицированных на 100 тыс. населения)



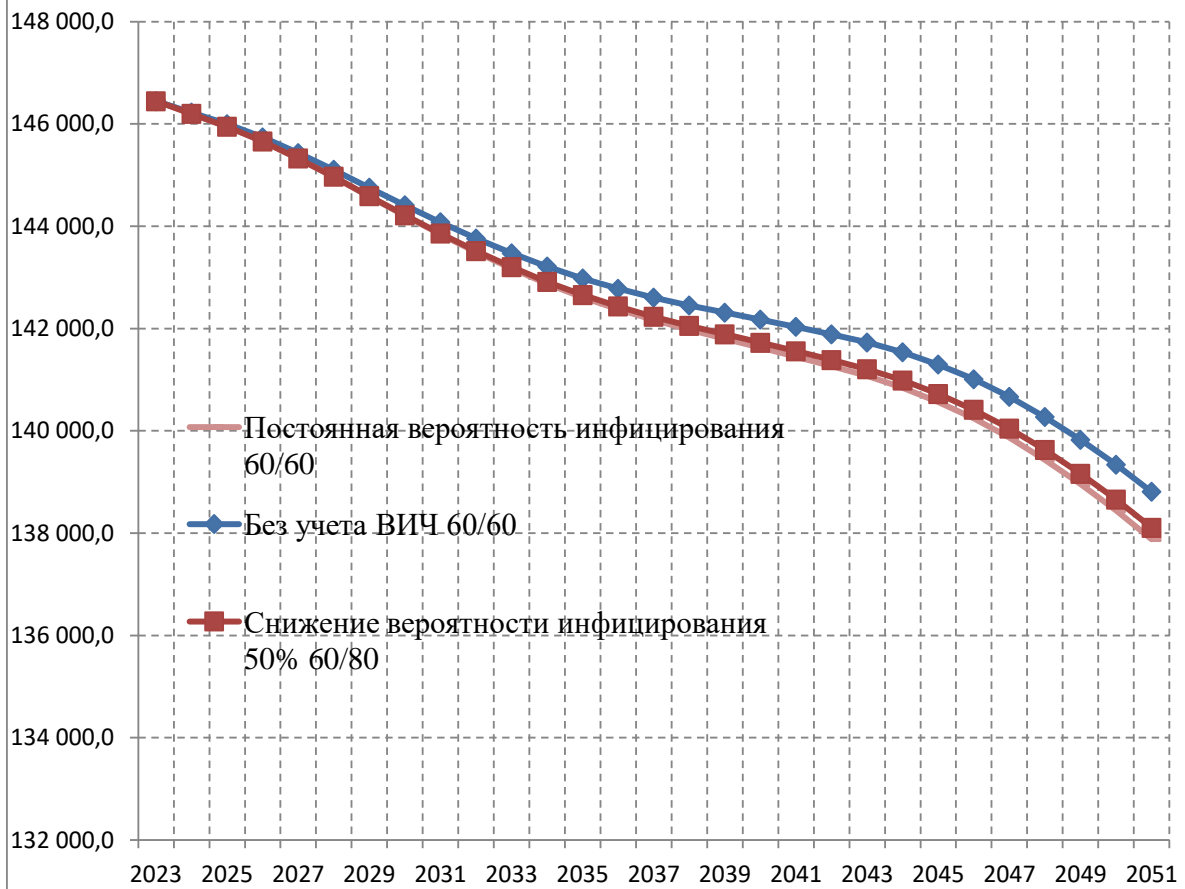
Влияние на демографические процессы

Новые ВИЧ инфицированные

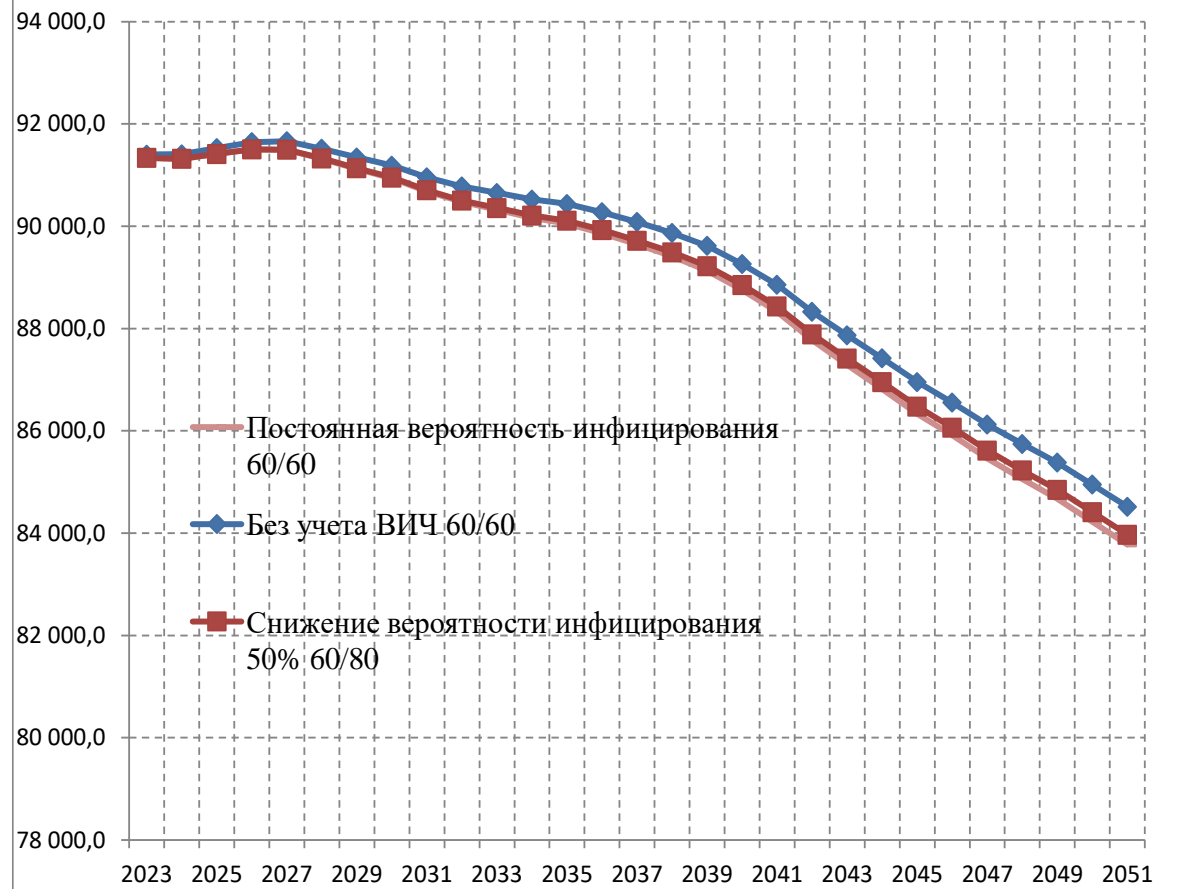


*Цифрами указана доля людей, живущих с ВИЧ (оценочное число), получающих АРТ

Все население



Все население (экономически активное)



Выводы

Демографические потери населения к 2050 году могут составить около 1 млн. чел.

Демографические потери экономически активного населения к 2050 году могут составить около 780 тыс. чел.

Риски существования скрытых групп

Возможный рост вирусной нагрузки в группах ВИЧ-инфицированных, получающих АРТ

Возможный рост скорости инфицирования в результате гетеросексуального контакта