

Введение в когнитивную и инженерную психологию

Доктор Лоренс Эр Янг
Доктор Дивиа Си Чандра
—

Факторы КОГНИТИВНОЙ И ИНЖЕНЕРНОЙ ПСИХОЛОГИИ.

*Dr. Laurence R. Young
Dr. Divya C. Chandra
Human factors engineering*

*fb.com/groups/kursomir
vk.com/kursomir*

www.kursomir.ru

Данная лекция посвящена рассмотрению проблематики когнитивной и инженерной психологии на примере авиакатастрофы, ее причин и следствий.

Введение в когнитивную и инженерную психологию.

Человеческое зрение (Часть 1)

Содержание

- Обзор человеческих факторов
- Резюме полета
- Обзор самолета
- Нарратив пилотов во время полета
- Краткие итоги расследования
- Перечень вопросов, поднятых при исследовании влияния человеческого фактора
- Возможные решения вопросов, поднятых при исследовании влияния человеческого фактора
- Человеческое зрение и обзорность в самолете (Часть 1)

Обзор человеческих факторов

Обзор человеческих факторов, приведен в виде схем-рисунков, отображающих взаимодействие «человек-машина».

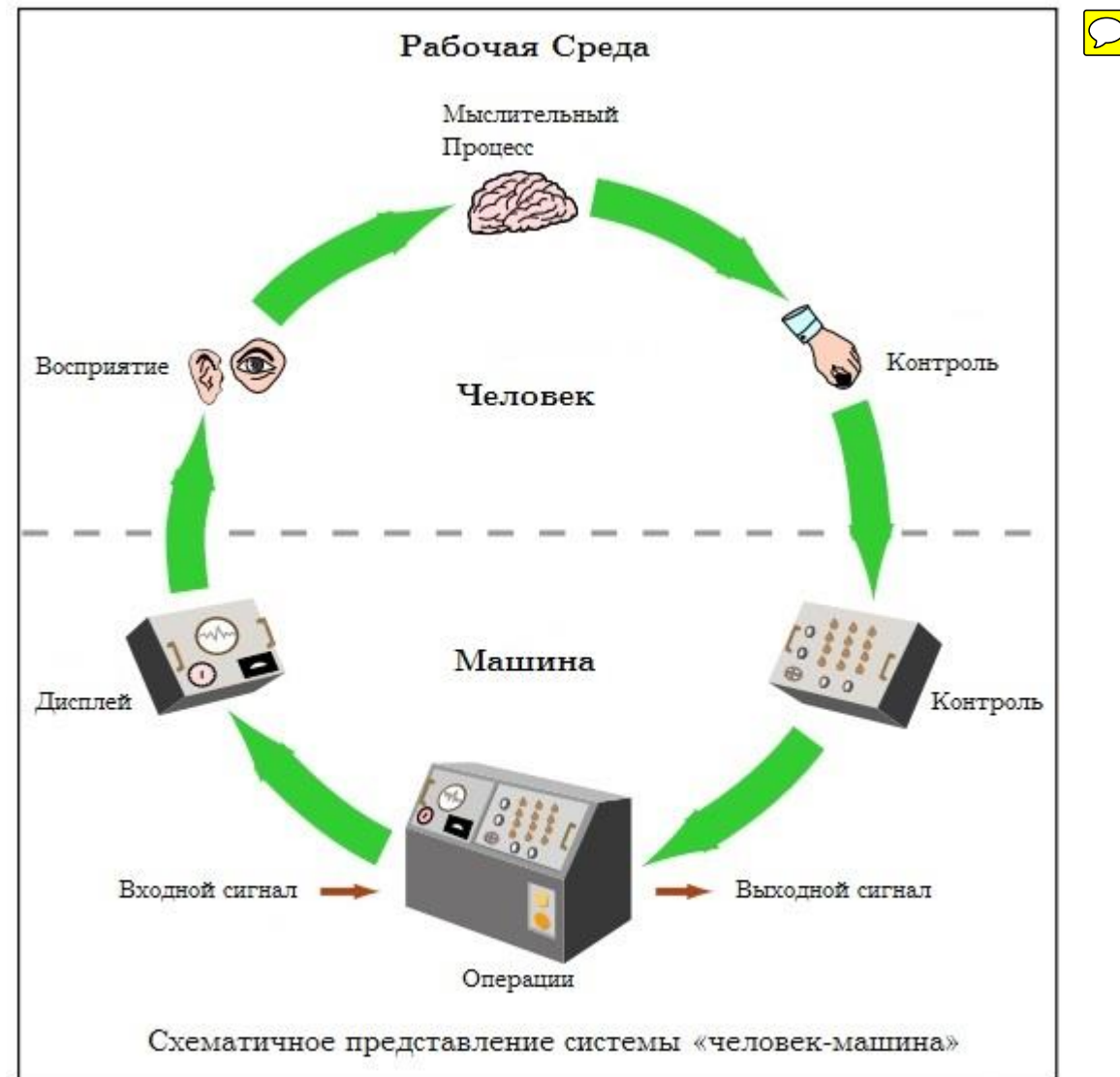


Image by MIT OpenCourseWare.

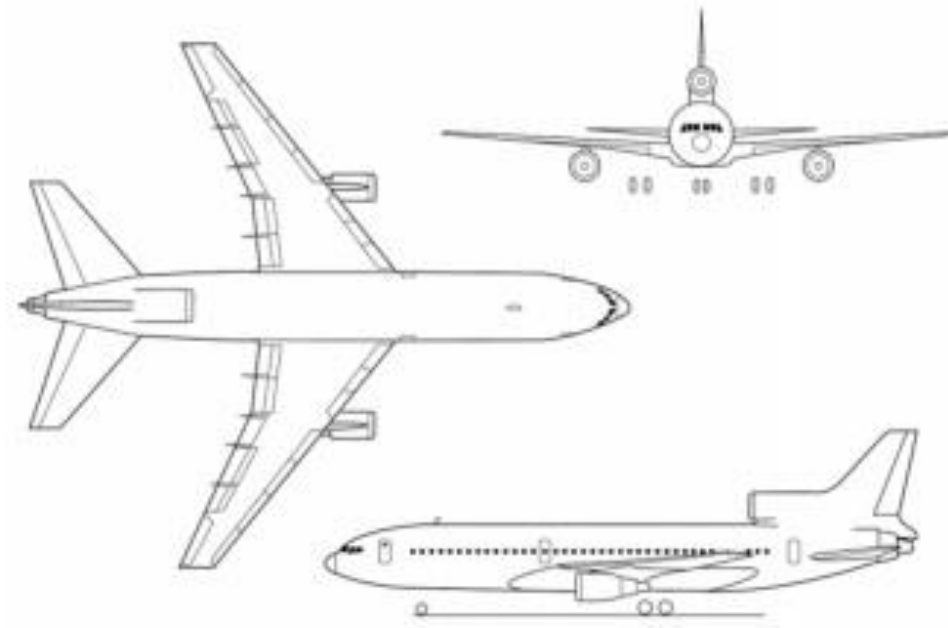
Резюме полета

- ~~Модель самолета~~: Lockheed L-1011-385-1 TriStar;
- Маршрут рейса: Нью-Йорк—Майами. ~~Время отправления~~: 9:20 утра, 29 декабря 1972 года;
- Время крушения: 11:42 на расстоянии 18 км. от Майми;
- Жертвы: 99 человек из 176 пассажиров.
- Причины крушения:
- Ошибка экипажа за контролем оборудования во время последних четырех минут полета;
- Отвлечение экипажа от работы из-за решения проблем негорящей лампочки индикатора выпуска ~~переднего шасси~~.

Обзор самолета Lockheed L-1011-385-1 TriStar

- Самолет ~~являлся конкурентом самолету~~ Макдоннел Дуглас **ДС-10** (англ. McDonnell Douglas **DC-10**);
- ~~Был~~ рассчитан на перевозку 400 пассажиров. TriStar имел ~~схему, при которой~~ по одному турбовентиляторному двигателю Rolls-Royce ~~было расположено~~ под каждым полукрылом, а третий двигатель находился в основании киля;
- ~~Количество произведенных самолетов между 1968 1984 равнялось 250 штукам;~~
- L-1011 рекламировался, как ~~гораздо более технологически совершенный самолет своего времени, нежели другие;~~
- Первый широкофюзеляжный самолёт, получивший сертификат ~~Федеральной администрации по авиации~~ (FAA) ~~на производство~~ автоматизированной посадки по приборам, ~~которая позволяла~~ TriStar совершать практически «слепые» посадки в условиях нулевой видимости;
- Самолёт был оснащён уникальной системой прямого управления подъёмной силой (DLC), которая позволяла производить плавный заход на посадку;

- Самолет был оснащен четырьмя дублирующими гидравлическими системами (у прямых конкурентов было только по три);
- К сентябрю 2006 года, 33 самолета находились на вооружении сил специального назначения, также находился в распоряжении авиакомпании Nawa Bora Демократической Республики Конго;
- Большинство, оставшихся самолетов L-1011 сейчас продается на металлолом.



This image is in the public domain. Source: NASA

Описание полета

- Команда пилотов была квалифицированной. На капитана и первого офицера приходилось более сорока тысяч часов полета;
- На борту находились опытный бортинженер, а также ~~бортмеханик~~;
- ~~Полет был без осложнений на пути в Майами~~;
- Во время захода на посадку, ручка шасси была опущена, **но только 2/3 передачи могло быть зафиксировано в необходимом положении (это показали цветковые индикаторы на приборной панели)**;
- Неуверенный в том, что ~~передача~~ или индикатор работали верно, капитан принял решение прекратить ~~приземление~~;
- **Полет контролировался управлением воздушного движения на высоте 2000 футов и был дан курс на удержания самолета в воздухе до определения проблемы;**
- ~~Автопилот был занят удержанием курса на заданной высоте~~;

- Капитан приказал первому офицеру управлять самолетом пока он общается с ~~управлением воздушного движения~~ и координирует действия по диагностики проблемы с ~~бортмехаником~~;
- При анализе было уставлено, что гидравлические системы были в норме, **бортмеханик приказал направляться вниз в «чертову дыру» (ниша под кабиной);**
- Второй пилот вытащил подозрительный ~~индикатор~~, проверил ~~его~~, и установил ~~его~~ обратно ~~на~~ панель неверным образом.

Диалог экипажа

Капитан: Ты установил ее боком.

Второй пилот: Нет, не думаю! Так сгодится!

Капитан: Тебе стоит повернуть ручку шасси на одну четверть оборота влево.

Капитан: Хей! Хей! Спустись вниз и посмотри, опущены ли носовые шасси вниз. Тебе лучше сделать это.

Второй пилот: ~~Поддай мне платок или что-то, чтобы я смог схватиться немного лучше!~~
~~Еще что-нибудь я могу сделать с этим?~~

Капитан: Спускайся и посмотри.

Второй пилот: Не выйдет, Боб! Если бы у меня были кусачки, ~~я бы мог смягчить их с помощью Клинекс (туалетные салфетки).~~

Борт инженер: Я могу дать тебе кусачки, но, ~~если поторопишься, то сломаешь.~~ Просто поверь мне.

- Второй пилот: Давай! Я смягчу их Клинекс.

В 11:40:38 раздался низкий звук сирены, сигнализирующий о потере высоты, ~~но он был короткий и прозвучал на панели, который в это время пытался рассмотреть шасси.~~ Из-за шума в кабине и наушников экипаж его не услышал.

Второй пилот: Не, все правильно, мы скоро пересечем ~~Шоссе Крома.~~

[Щелчок]

Второй пилот: Я не знаю, что это за ### держит эту ###.

Второй пилот: Вечно что-то! Могли бы по расписанию прилететь.

[Сигнал предупреждения о высоте]

Капитан: Мы можем сказать, если эта ### опущена, посмотрев на индикаторы.

Капитан: Я уверен, что она опущена, ~~нет других вариантов! Это не поможет но, может быть!~~

Второй пилот: Я уверен, ~~что поможет!~~

Инженер ~~отрапортовал~~, что ~~он~~ не может увидеть шасси через перископ, ~~потому что~~ ~~темно~~.

~~Офицер технического обслуживания~~, сидящий на откидном кресле попытался помочь, но тоже ничего не увидел.

Проблема была обсуждена за 30 секунд до решения вернуться к аэропорту.

Авиадиспетчер: Истерн, эммм, 401! Как там у вас дела?

Капитан авиадиспетчеру: Ок, мы бы хотели развернуться и вернуться, вернуться назад.

Капитан: Слева чисто?

Второй пилот: Да!

Авиадиспетчер: Истерн 401, поверните на лево, курс 1-8-0.

Второй пилот: Мы что-то сделали с высотой!

Капитан: Что?

Второй пилот: ~~Мы по-прежнему на двух тысячах, да?~~

Капитан: Эй! Что ~~здесь~~ происходит?

[щелчок]

[шесть пиков похожих на увеличение высоты на радиовысотомере]

[удар]

Flightpath, 29 DEC 1972, Eastern Tristar Everglades, FL

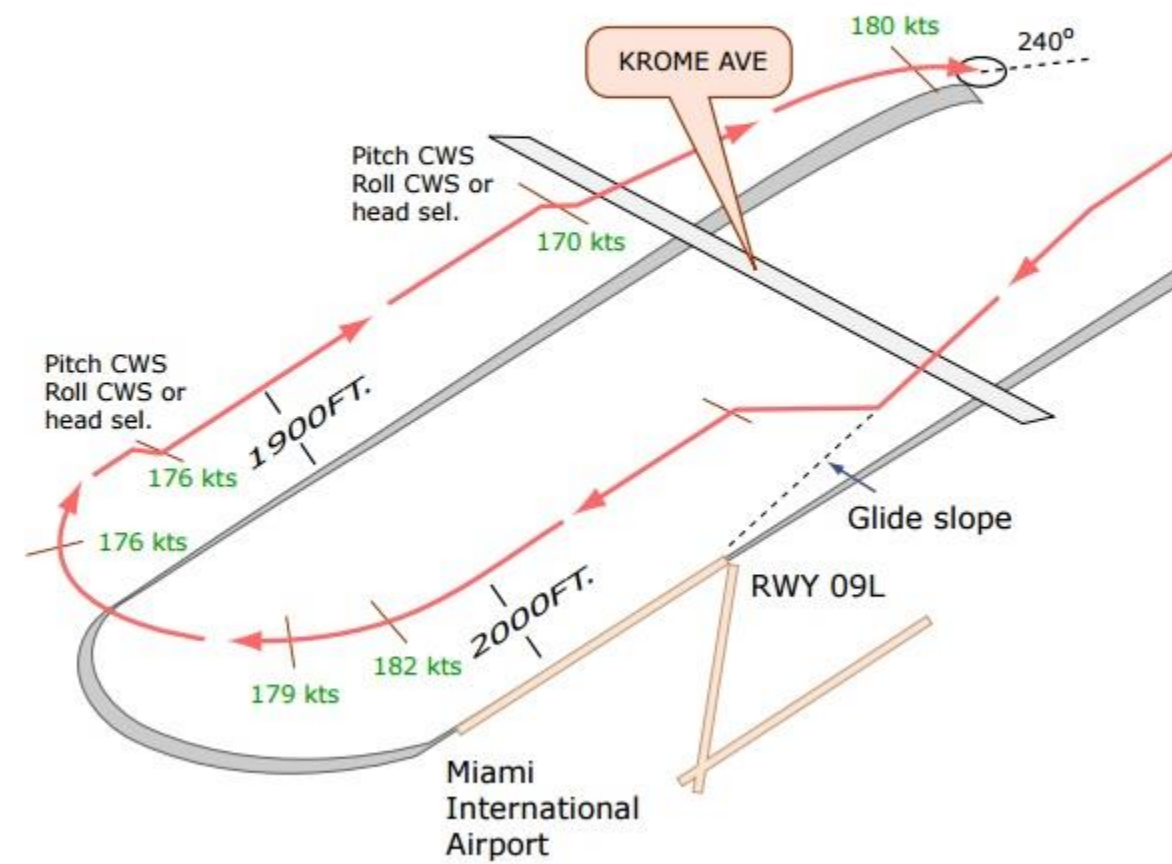


Image by MIT OpenCourseWare.

Расследование

- Осмотр обломков показал, что индикаторная лампочка перегорела и шасси работало;
- ~~Предположили, что~~ пилот мог случайно толкнуть штурвал, тем самым выбив автопилот из режима ~~поддержания~~ высоты и все 4 члена экипажа этого не заметили;
- Высота постепенно падала на протяжении нескольких минут перед крушением.

Проблемы человеческого фактора

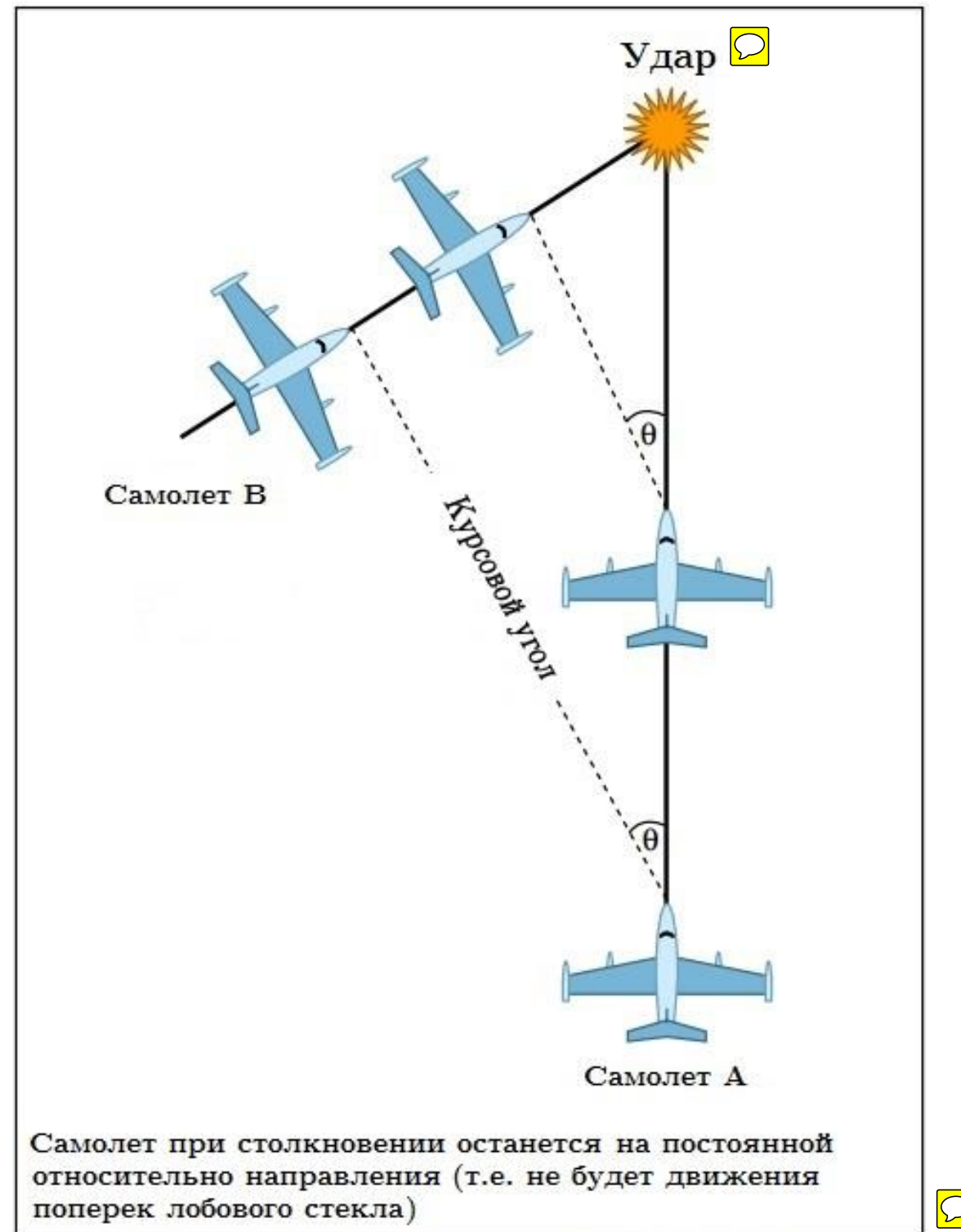
- Плохое командное управление;
- Неспособность поддерживать приоритеты задач : «лететь, ориентироваться, общаться»;
- Слишком сильно рассчитывали на автоматику, тем самым потеряли владение ситуацией;
- Слишком сложный и загроможденный кокпит.

Возможные решения

- Тренинг по ~~управлению экипажем~~;
- Упрощенный дизайн кабины (стекло?);
- Улучшить подготовку, подчеркивая первым, ~~что самолеты должны летать~~;
- Более интеллектуальная ~~автоматизация~~; улучшить сигнал ~~по отключению~~ автопилота.

Человеческое зрение и обзорность в самолете

Часть 1. Глаз



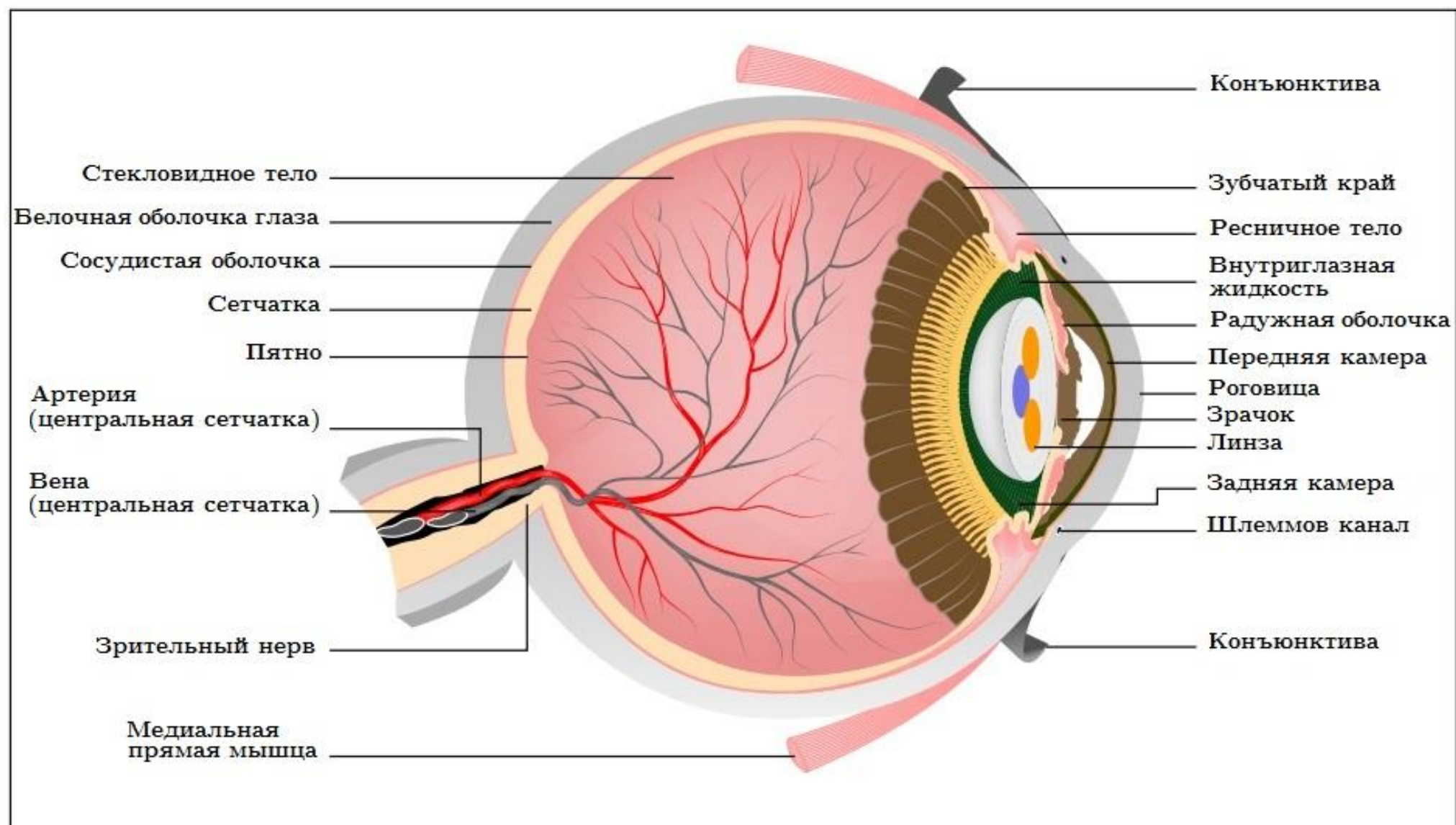
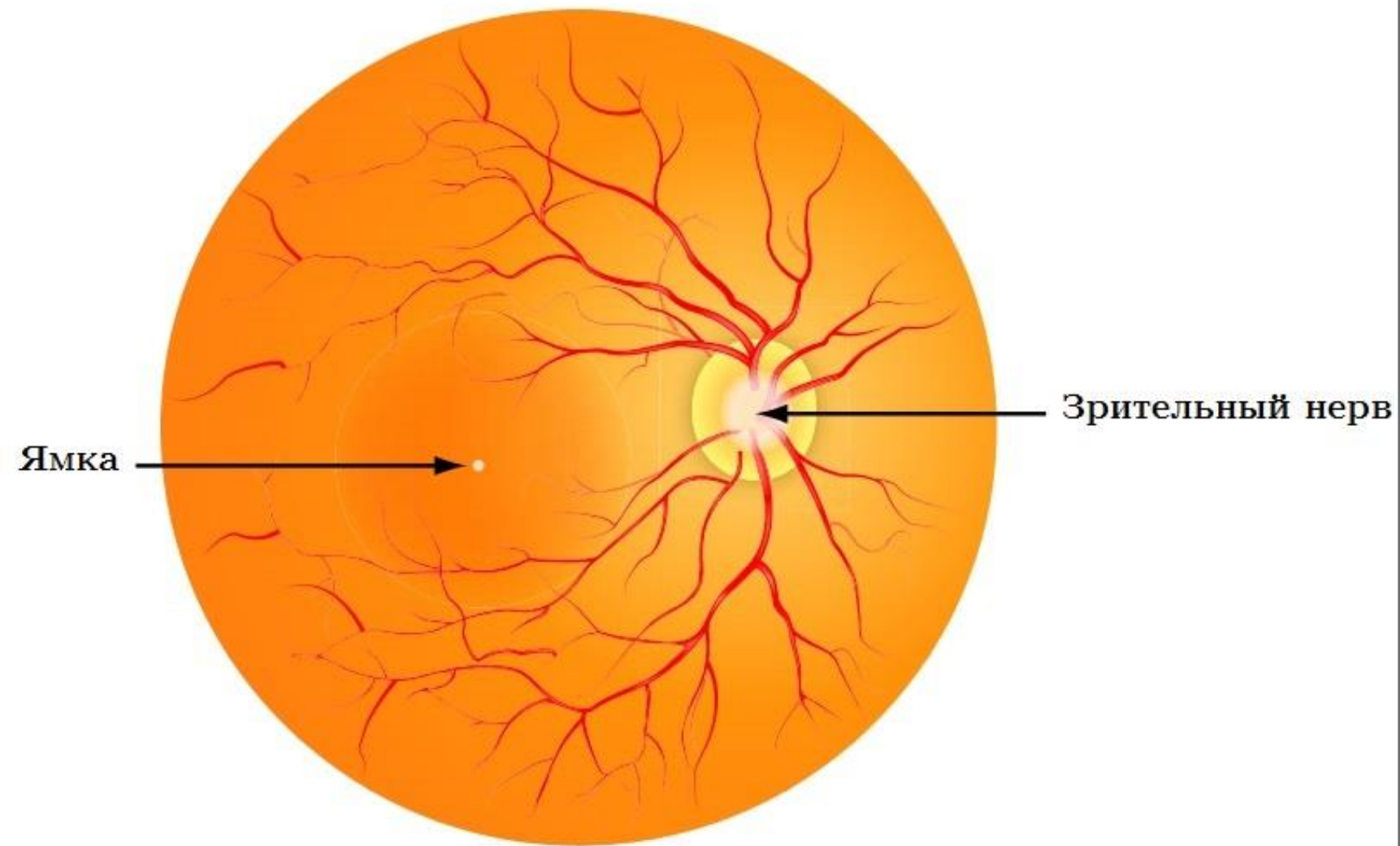


Image by MIT OpenCourseWare.

Движения глаза

- Отслеживание (версии): ~~скачкообразное движение глаз~~, прослеживающее движение глаз;
- ~~Вергенция~~;
- Компенсирующая (навигация);
- Нистагм;
- Миниатюра: ~~сдвиг~~, резкое движение, ~~сотрясение~~.

Сетчатка



Сетчатка человека, показанная через офтальмоскоп.

Image by MIT OpenCourseWare.

Структура сетчатки глаза

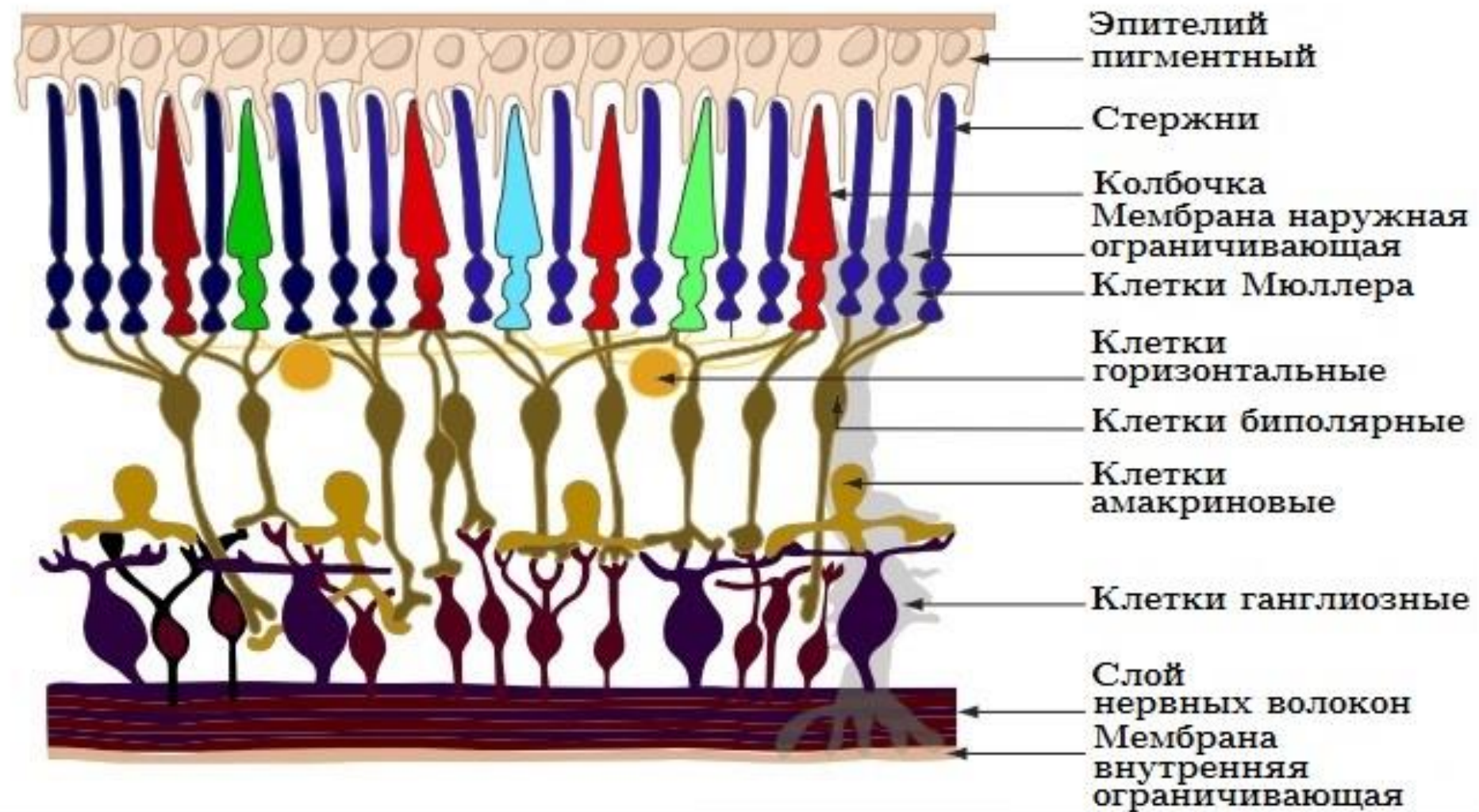


Image by MIT OpenCourseWare.

Свет - Датчики Чувствительности

{ Стержни (Нечувствительность к свету, Макс. концентрация при 20°)
Колбочки (Чувствительность к свету, Макс. концентрация при 0°)

- Фовеальное зрение ~ 1 мин. дуги

{ Макс. кол-во Люменов - Солнце (порог урона)
Мин. кол-во Люменов - Несколько Фотонов (мин.порог)
Соотношение выше $\sim 10^{13}$

- Частотный диапазон длины волны 340 - 760 нм
- Цветовая адаптация - "визуальный фиолетовый"
- Временная адаптация - слияние мельканий 20 Гц.
- 20 Мин. в темноте.

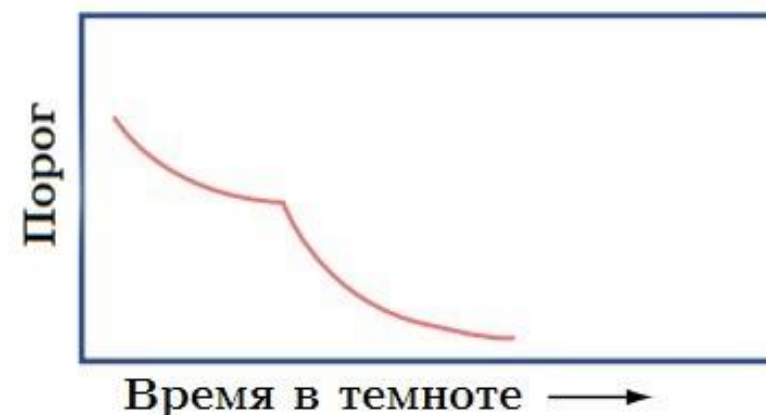
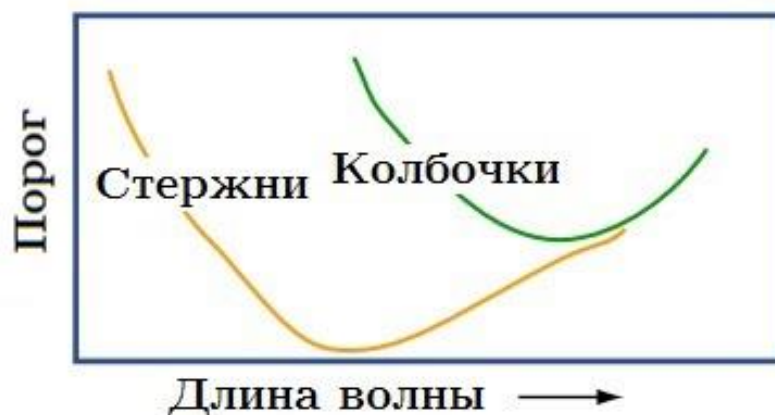
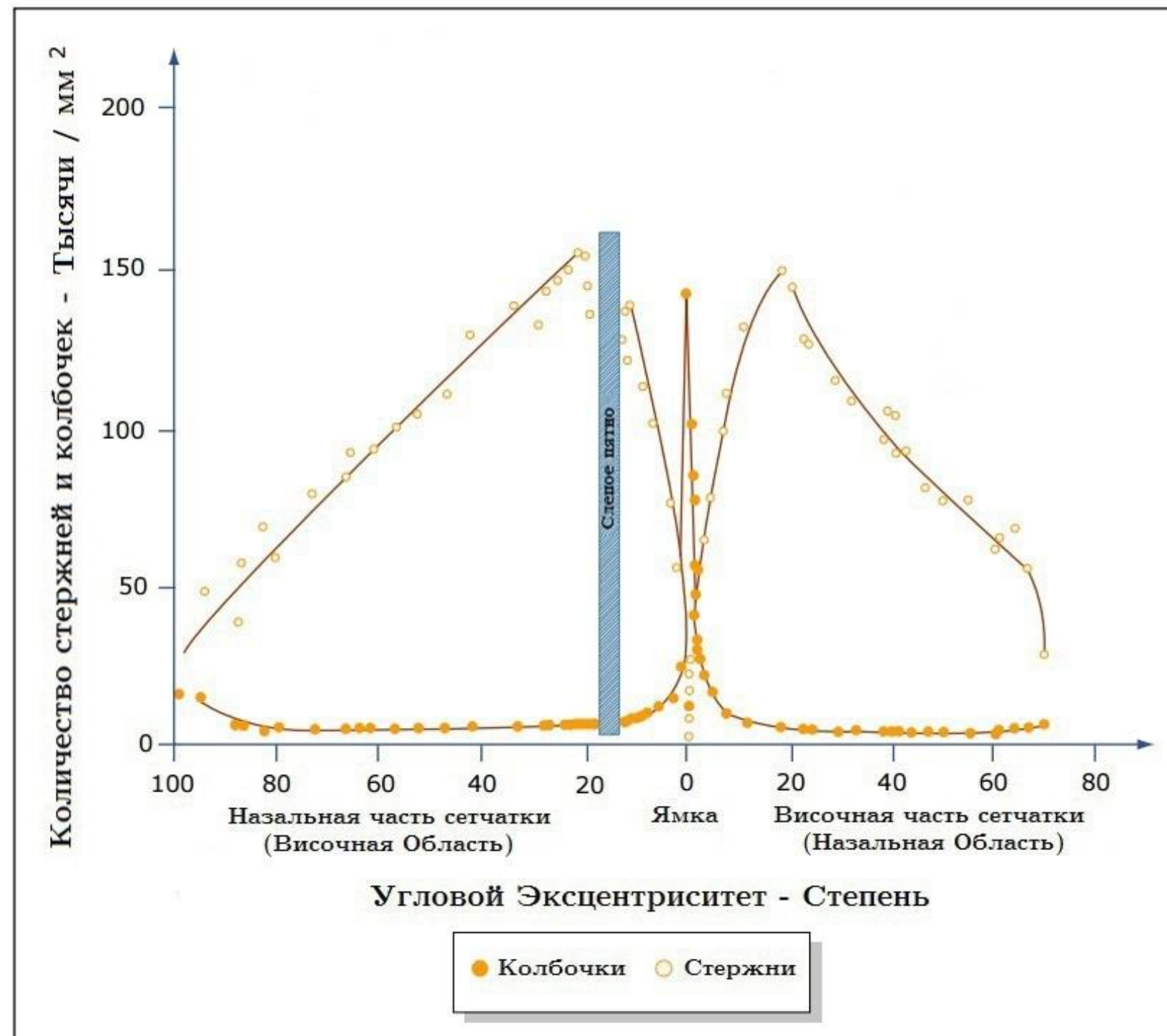


Image by MIT OpenCourseWare.



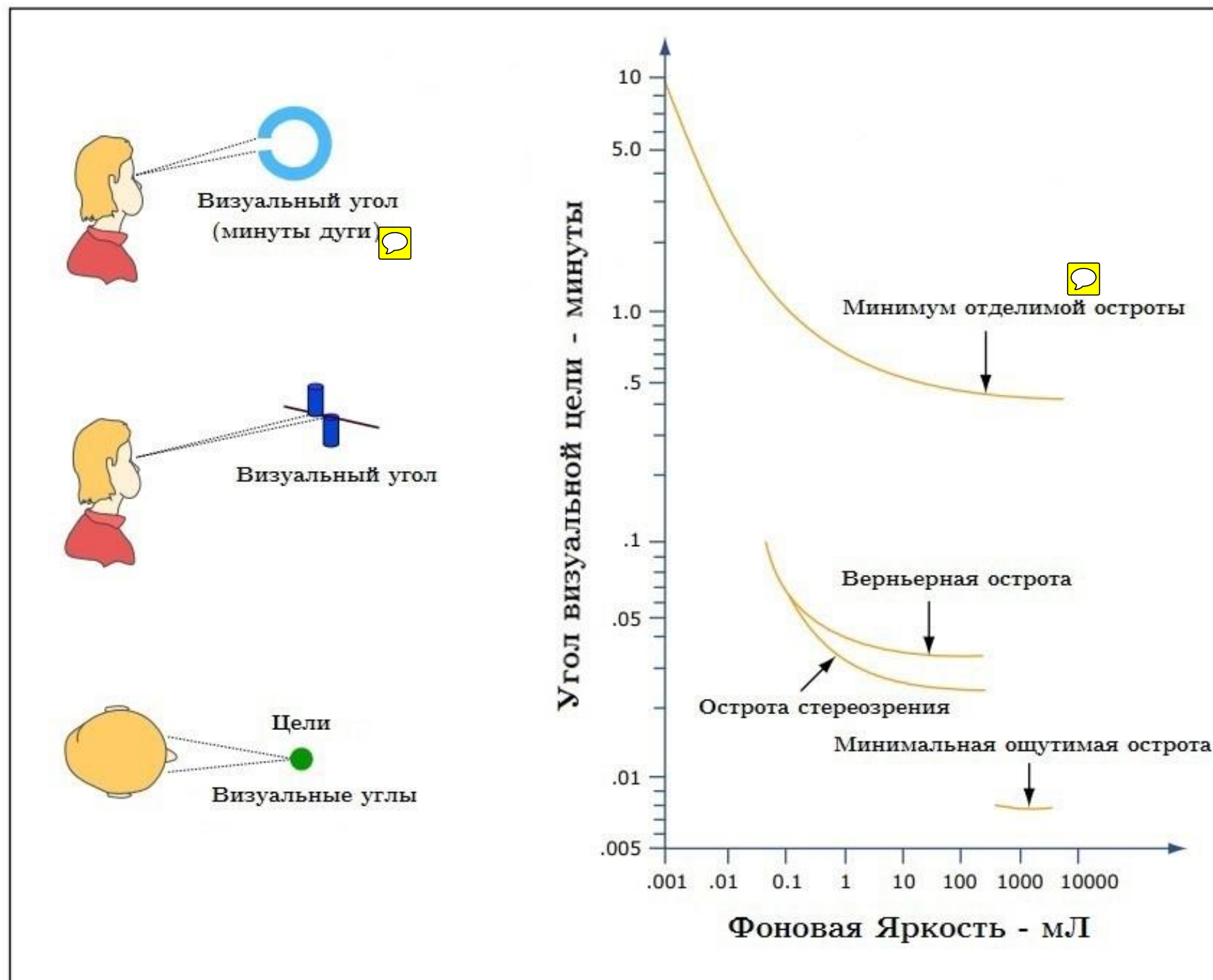


Image by MIT OpenCourseWare.

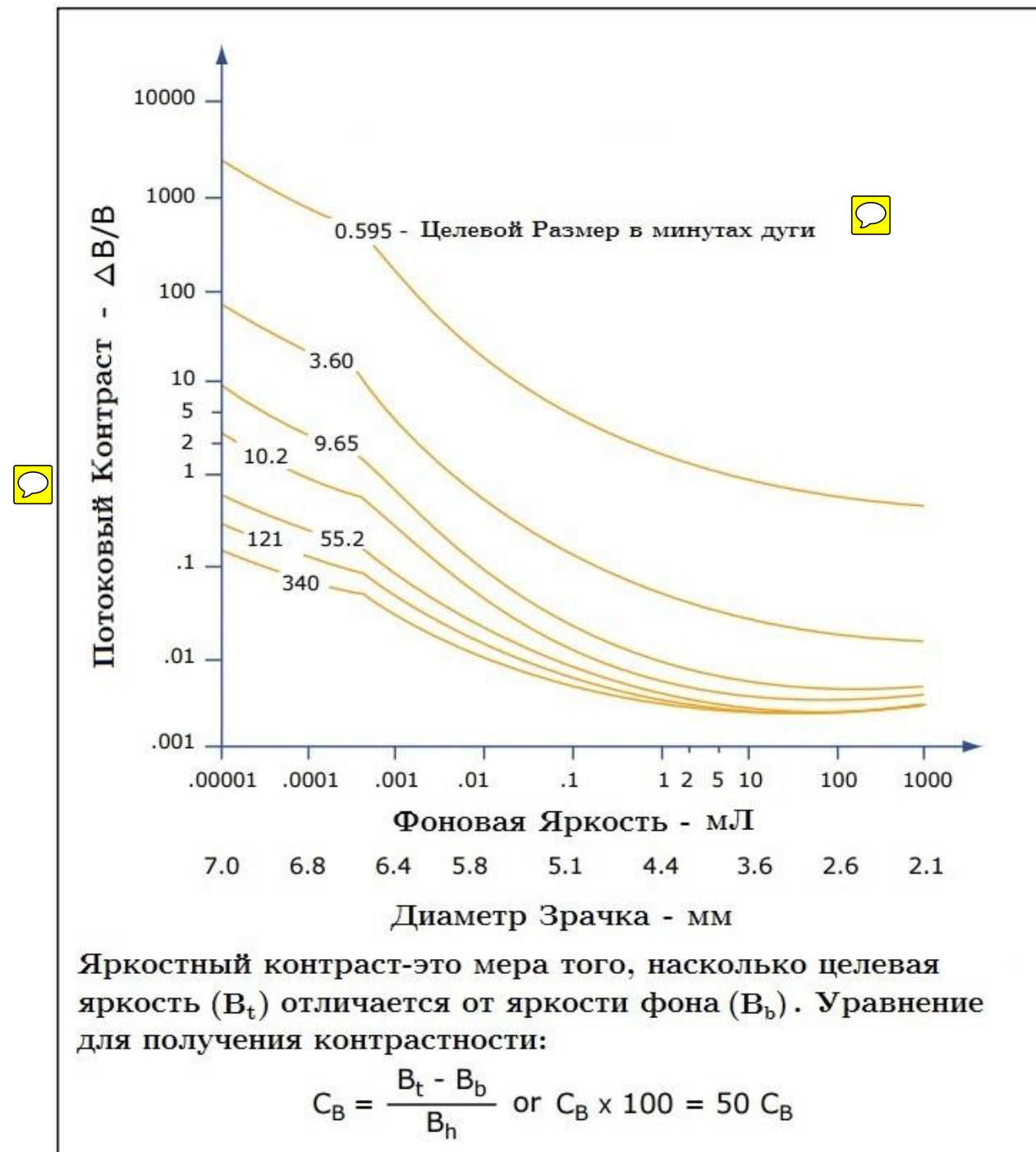


Image by MIT OpenCourseWare.

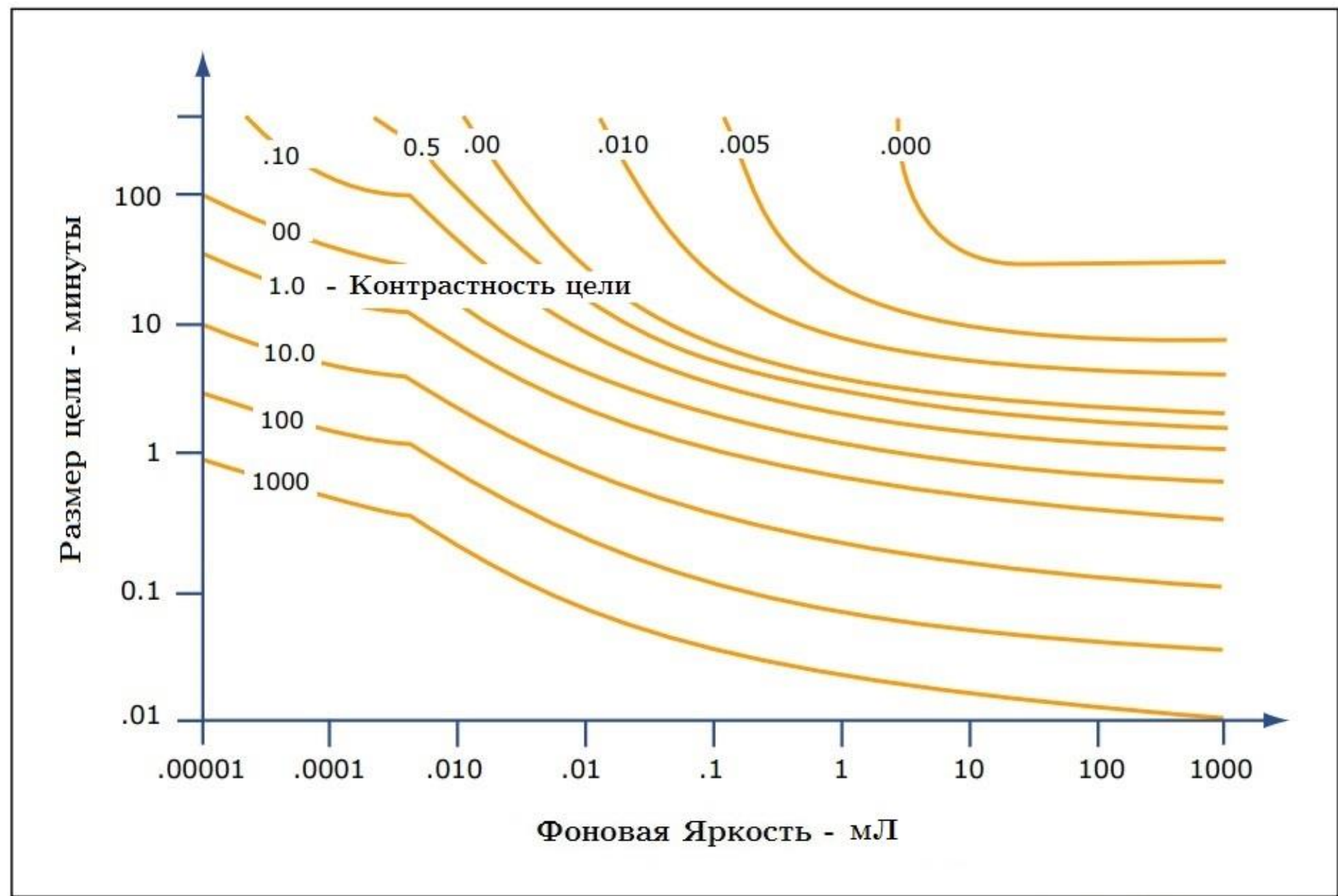


Image by MIT OpenCourseWare.

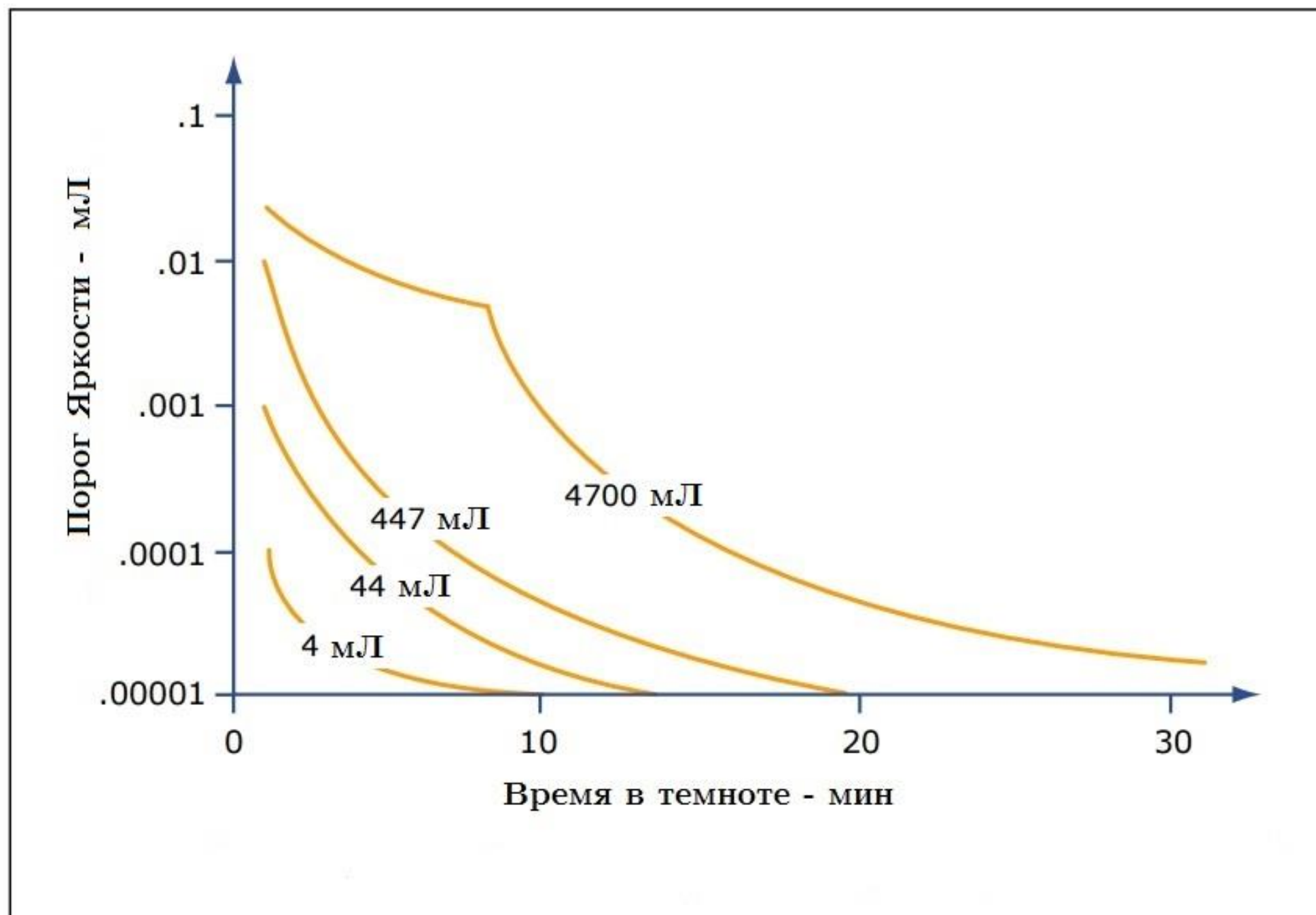


Image by MIT OpenCourseWare.

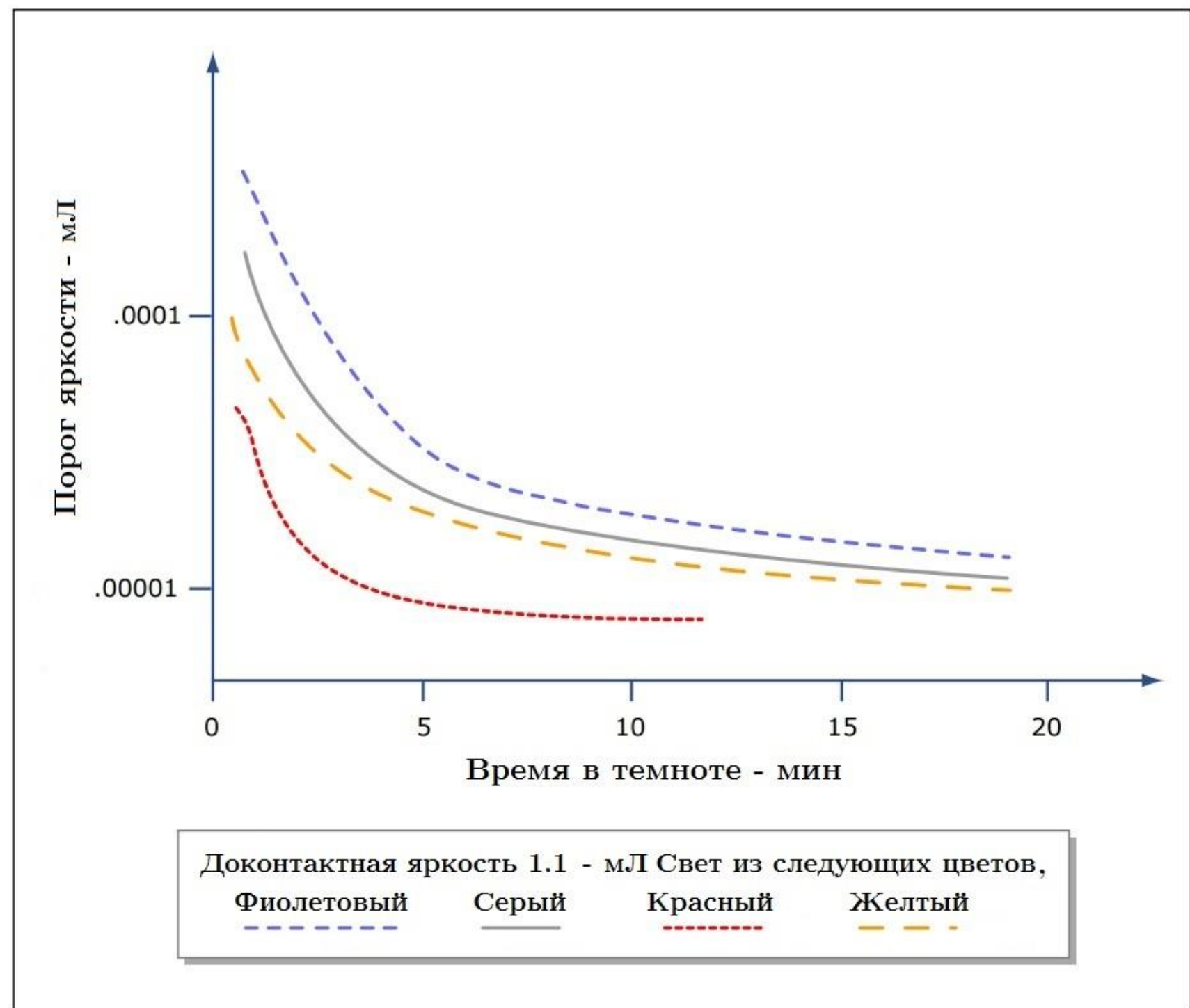


Image by MIT OpenCourseWare.

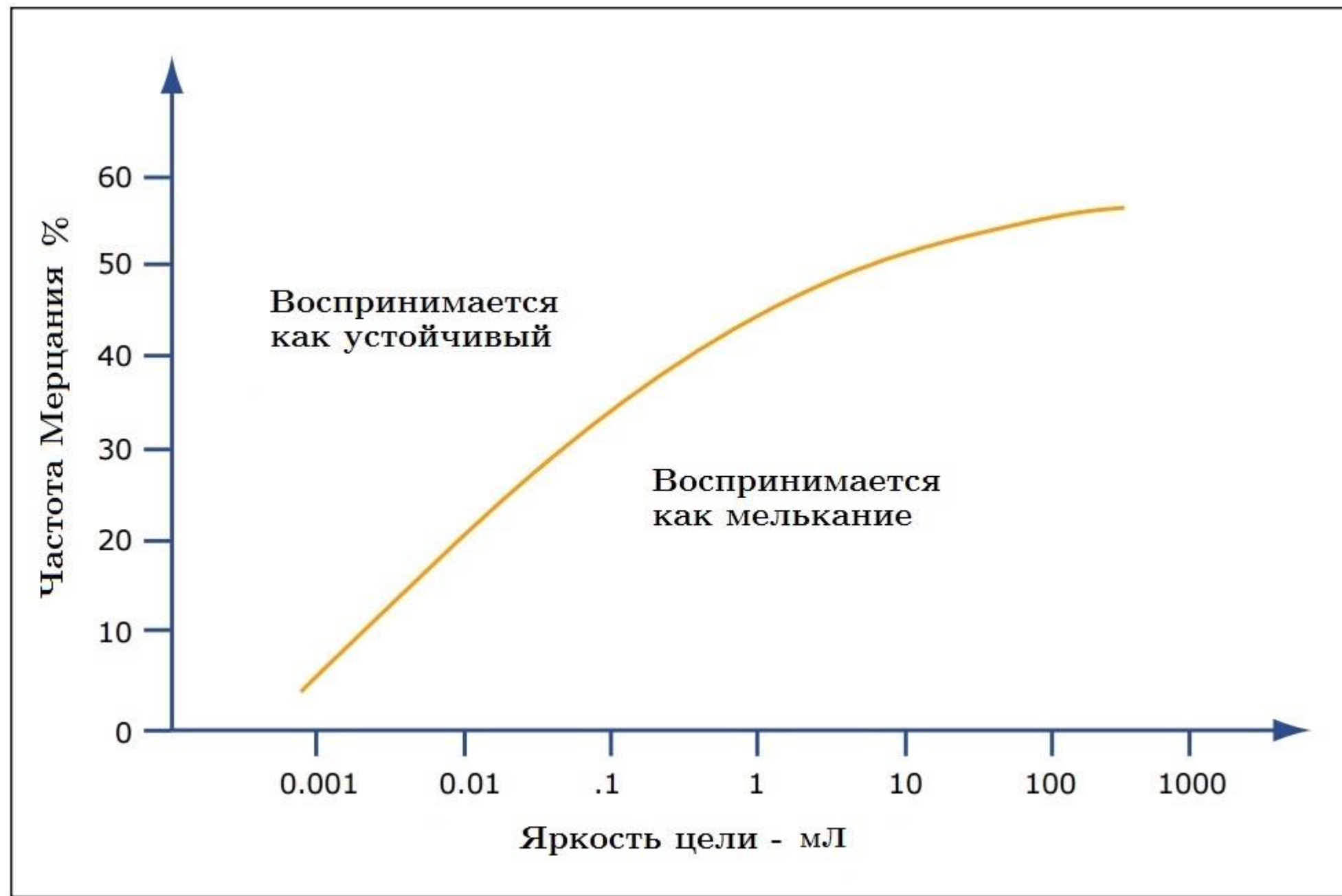


Image by MIT OpenCourseWare.