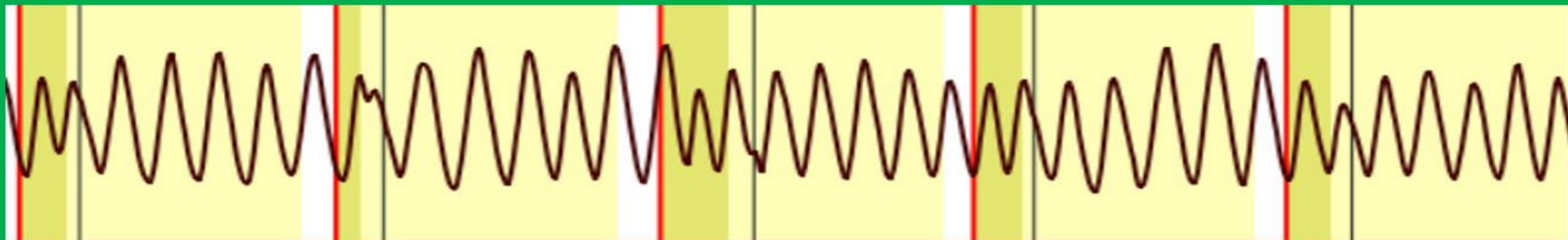


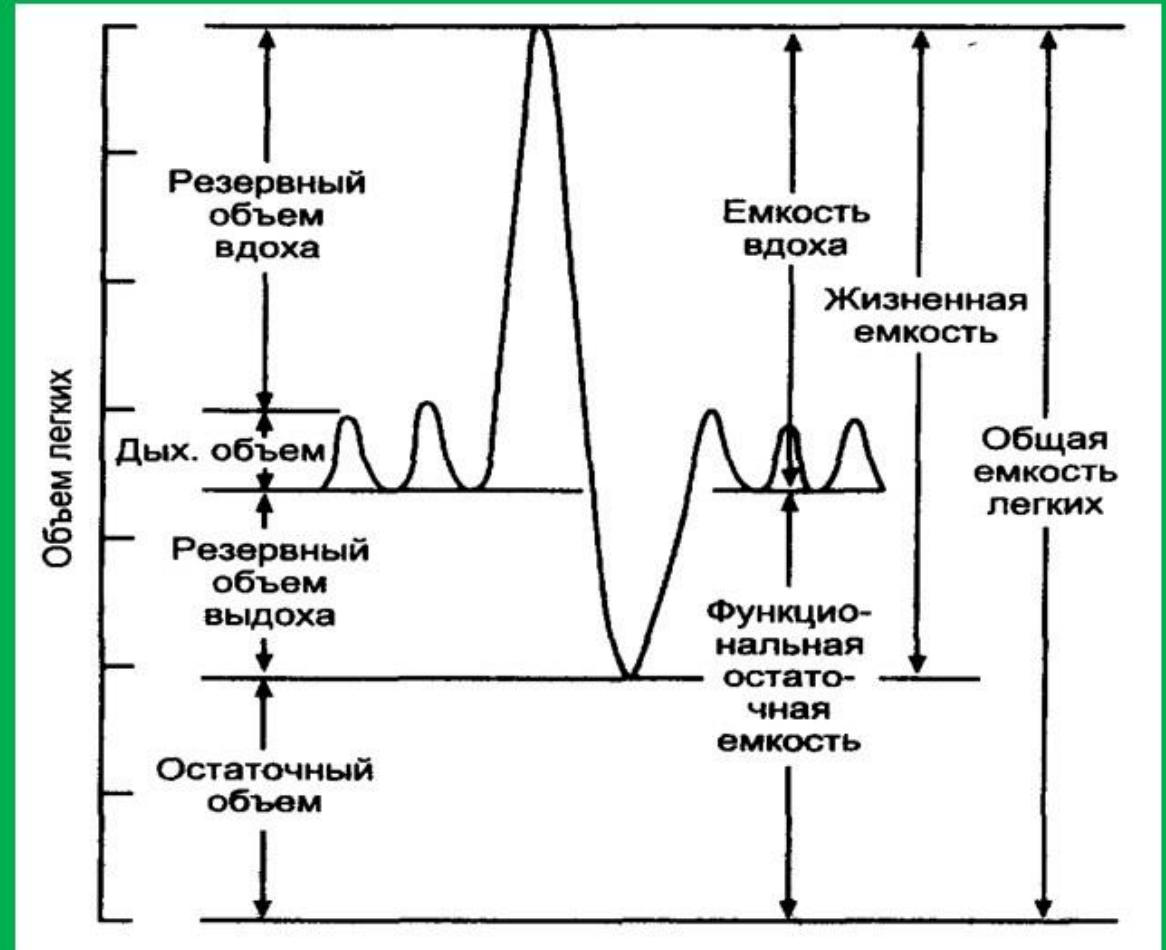
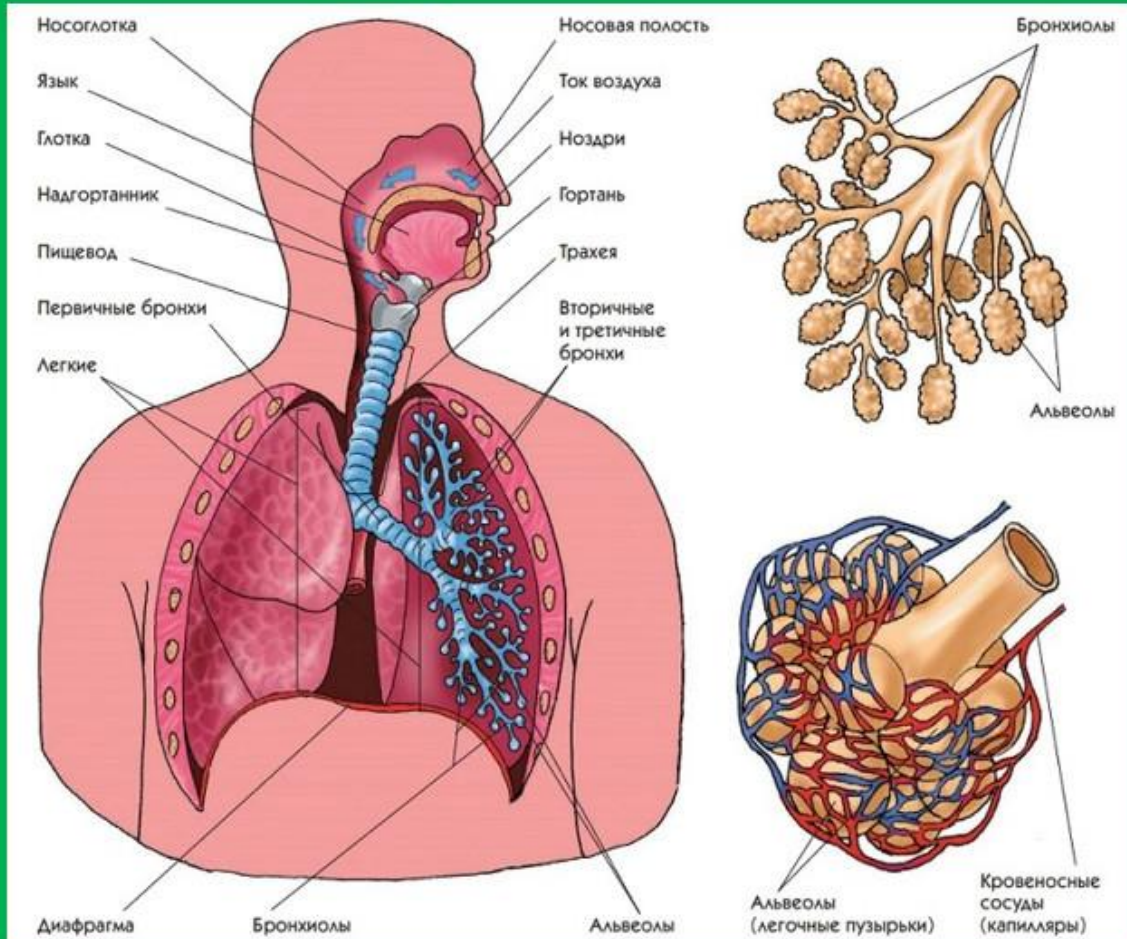
# **V Международный круглый стол полиграфологов и профайлеров (Москва, 2022)**

## **АНАЛИЗ КАНАЛА ДЫХАНИЯ**



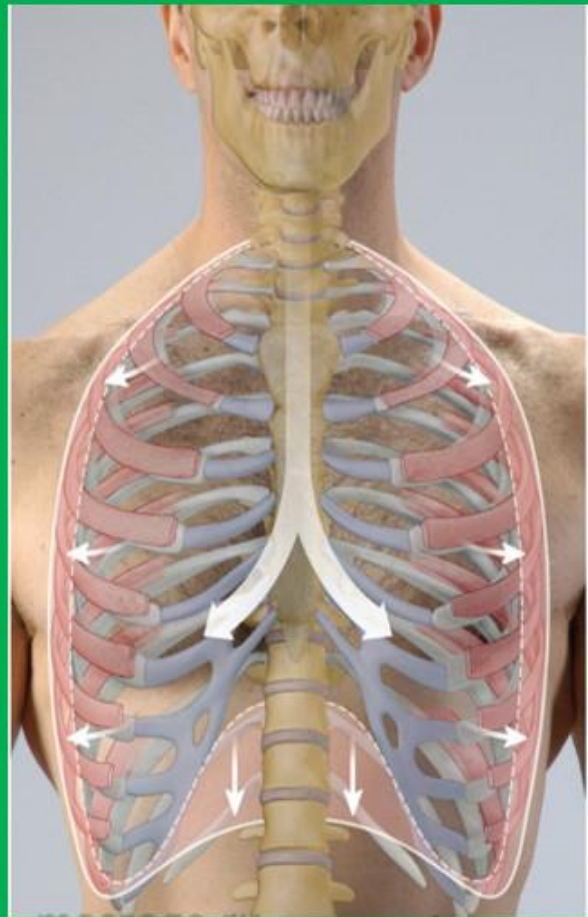
**Казаков Владимир Анатольевич  
АНО ДПО «Центр прикладной психофизиологии»  
(НШДЛ)**

# Строение и функционирование аппарата внешнего дыхания

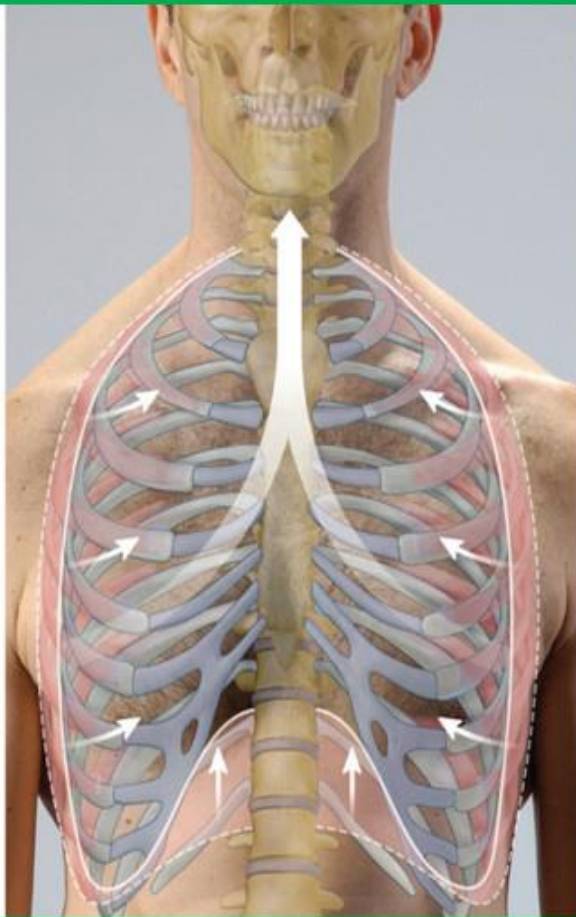




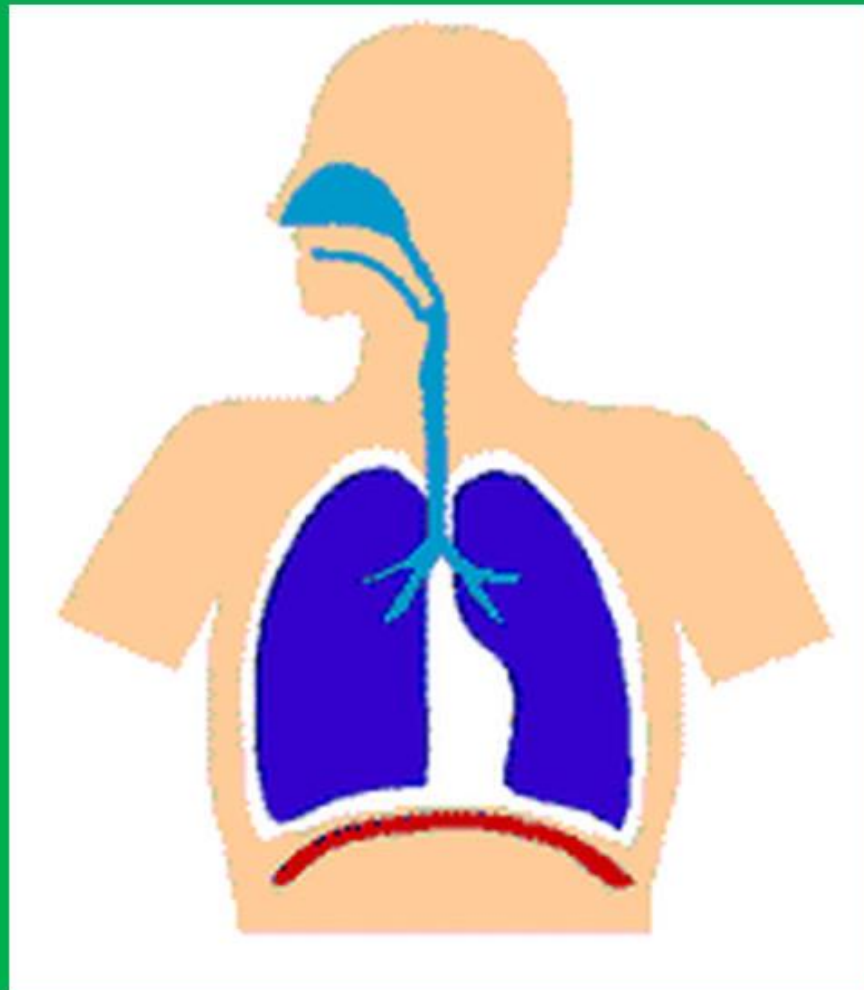
# Строение и функционирование аппарата внешнего дыхания



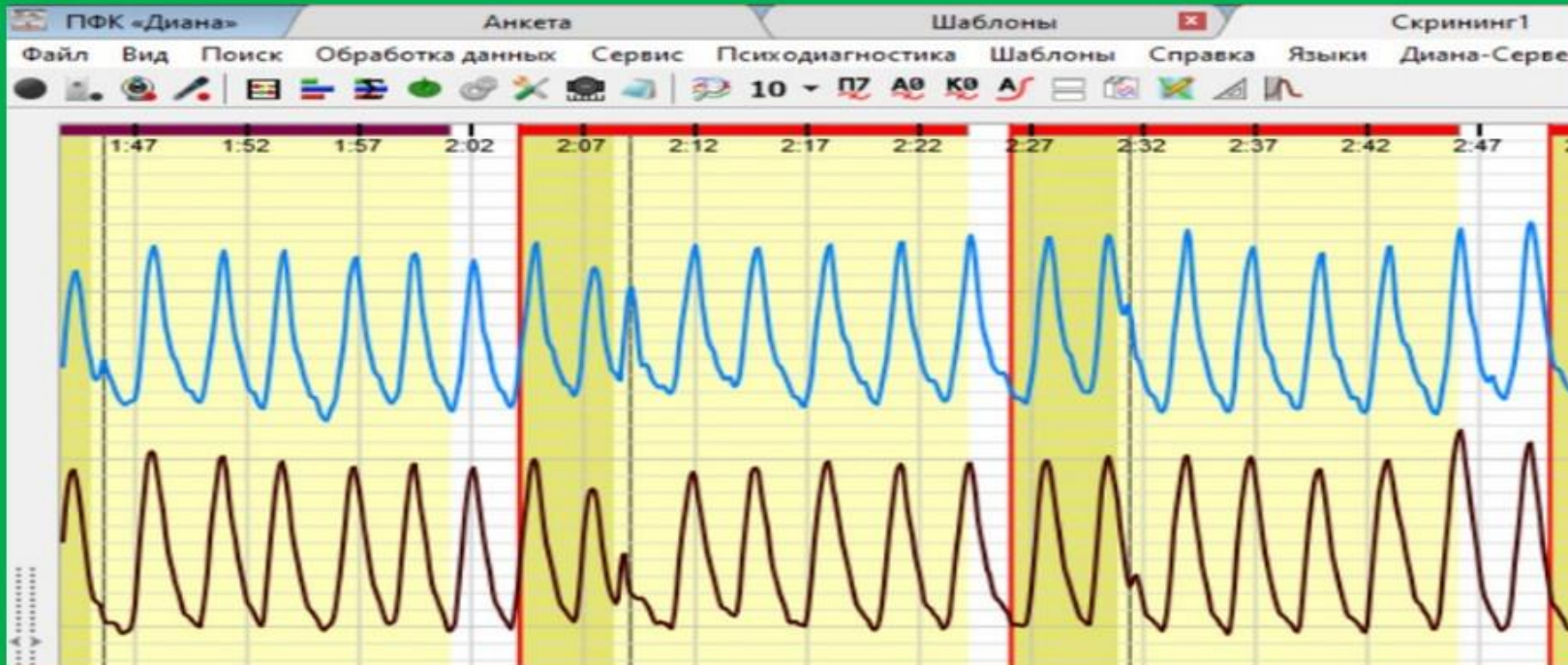
Вдох



Выдох



# Характеристика паттерна дыхания



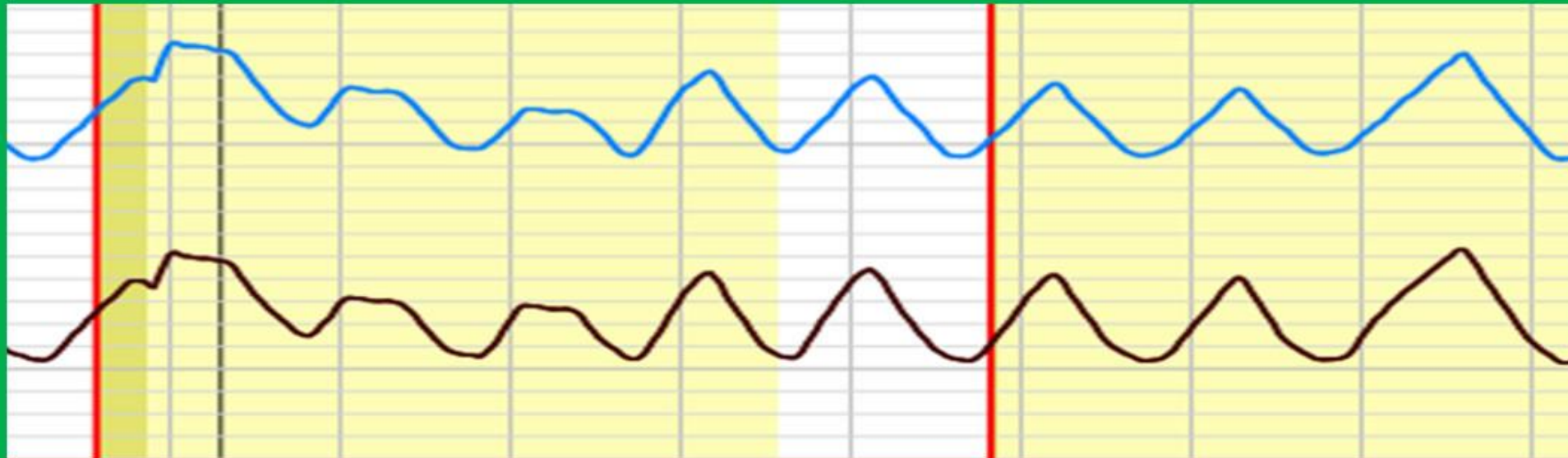
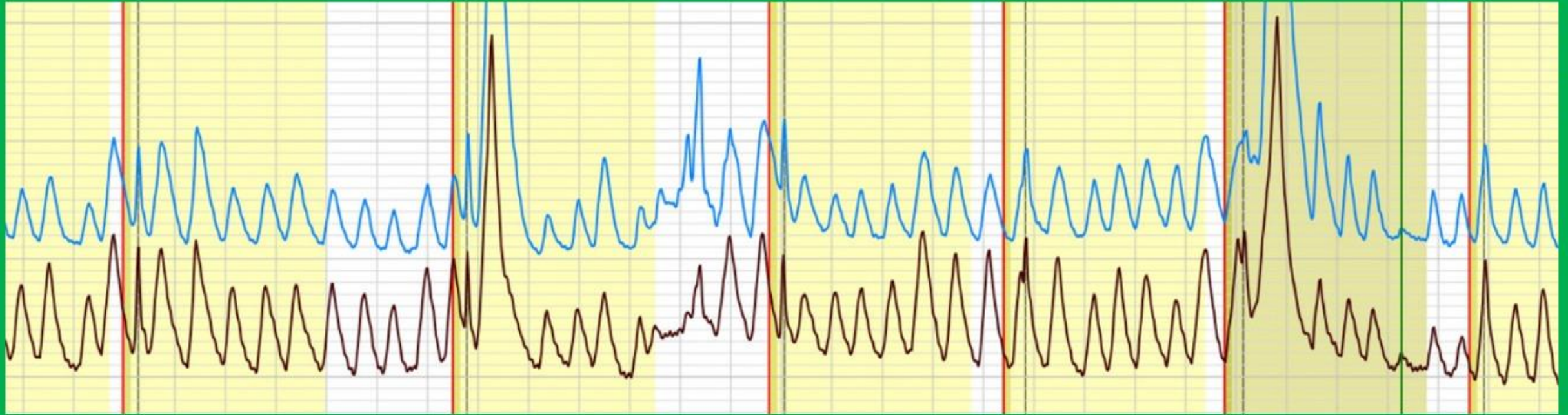
В норме дыхательные движения ритмичны, имеют достаточно жёстко заданные нервной системой амплитудно-частотные параметры и лишь изредка сопровождаются единичными глубокими вдохами.

Частота дыхания в покое 14 – 18 вдохов в минуту (10 – 20!).

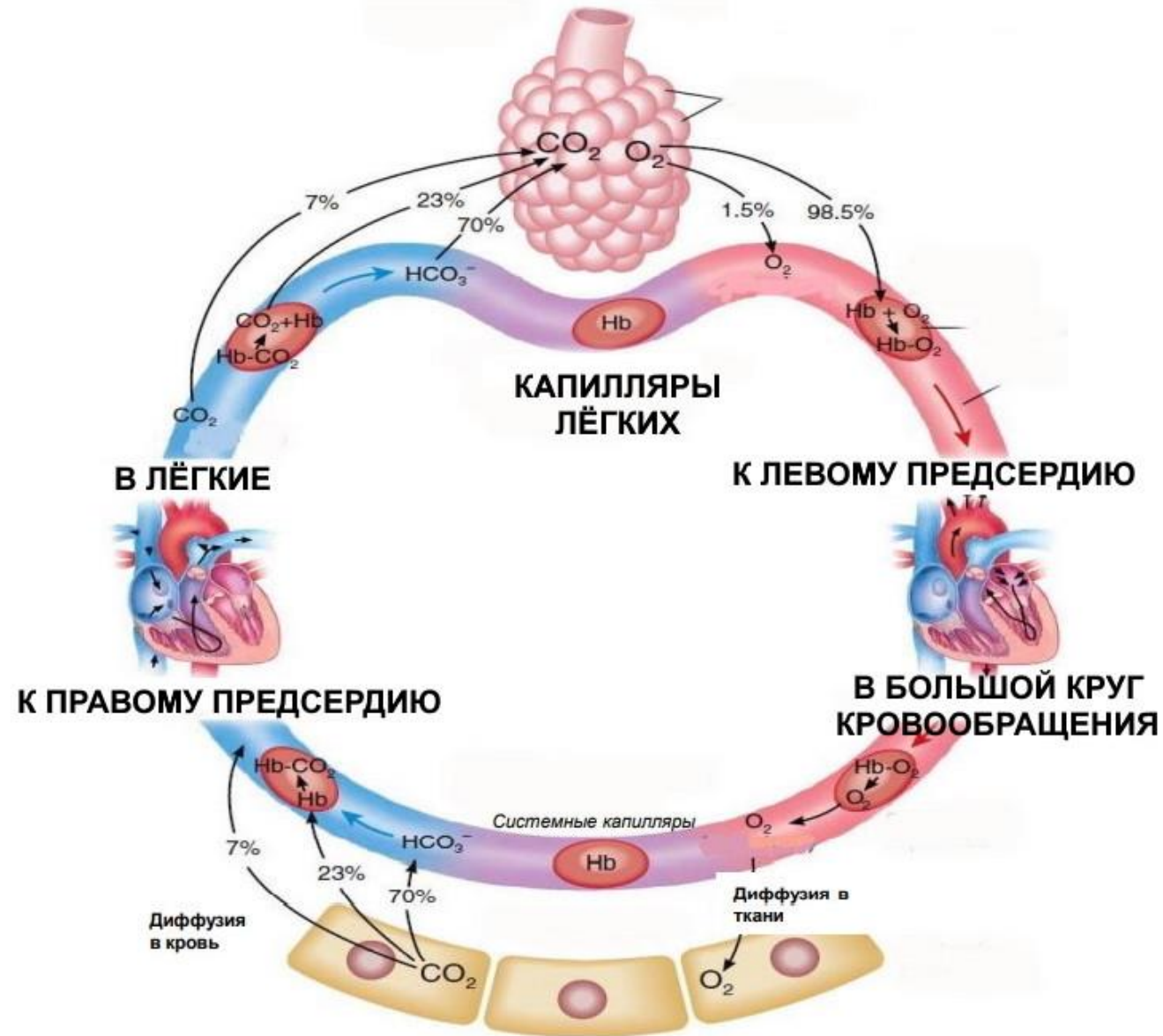
Соотношение продолжительности вдоха и выдоха 1: 1,1 – 1,4 (1,2).



# Волевой контроль паттерна дыхания



# Транспорт газов в организме





# Гомеостаз



Уолтер Кэннон

Гомеостаз – совокупность механизмов, обеспечивающих постоянство состава внутренней среды организма.

Термин «гомеостаз» предложен Уолтером Кэнноном в 1929 году.

Организм находится в равновесии, но его состояние динамическое!

## СВОЙСТВА ГОМЕОСТАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ:

1. **Нестабильность системы.** Система постоянно, непрерывно тестирует каким образом ей лучше приспособиться.
2. **Стремление к равновесию.** Вся внутренняя, структурная и функциональная организация систем способствует сохранению их баланса.
3. **Непредсказуемость.** Результирующий эффект от определённого действия зачастую может отличаться от того, который ожидался.

# Гомеостаз

Основопологающим принципом механизма гомеостаза является саморегуляция систем живого организма.

Состояние гомеостаза управляется нервной и эндокринной системами.

Жёсткие константы организма, такие как содержание  $O_2$  и  $CO_2$ , являются необходимым условием для сохранения жизни.





# Гомеостаз

Жизнедеятельность каждого организма, по выражению Бернштейна, есть не уравнивание его со средой и ниспадающим на него потоком стимулов, а активное преодоление среды, определяемое моделью потребного будущего.

*«Под воздействием огромного количества внешних и внутренних стимулов психофизиологическое состояние организма непрерывно изменяется в той степени, насколько это нужно для обеспечения его нормальной жизнедеятельности и организации оптимального поведения во внешней среде. Необходимость, направленность и степень изменения психофизиологического состояния определяются по результатам анализа мозгом информации, содержащейся в воспринимаемых стимулах, и оценки их значимости (важности), с точки зрения возможности удовлетворения актуальных потребностей...»*

*... значимость любого стимула определяется значимостью содержащейся в нём информации. Особую важность для организма имеют стимулы, содержащие сведения о потенциальных угрозах, поскольку от своевременной и правильной реакции организма на такую информацию может зависеть сама его жизнь».*

А. Б. Пеленицын, А. П. Сошников

# Регуляция гомеостаза



## РЕГУЛИРУЮЩИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ:

1. Местные (саморегуляция),
2. Центральные:
  - воздействия нервной системы
  - воздействия эндокринной системы



# **Управляющие воздействия на дыхание**

## **РЕФЛЕКТОРНЫЕ**

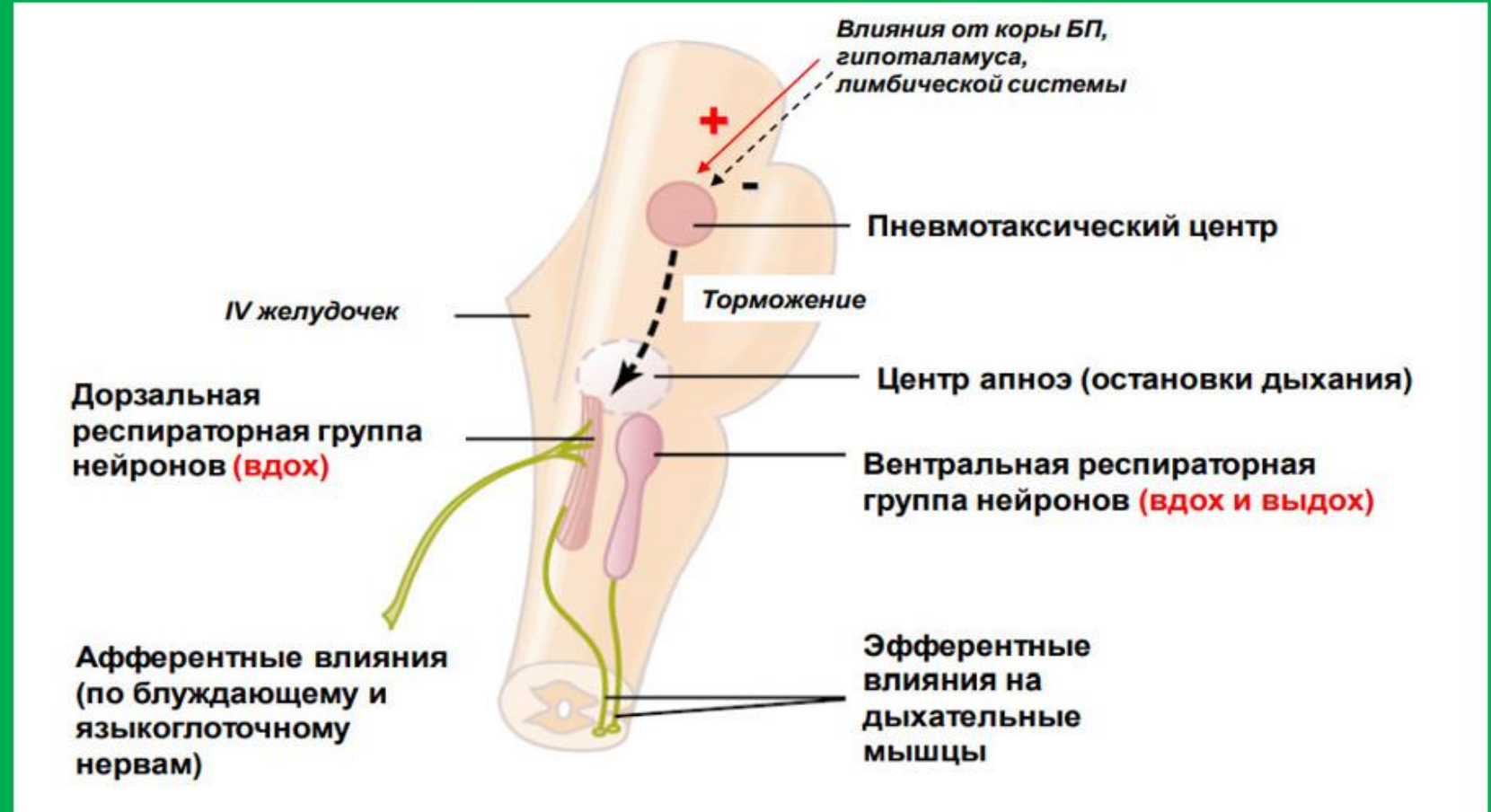
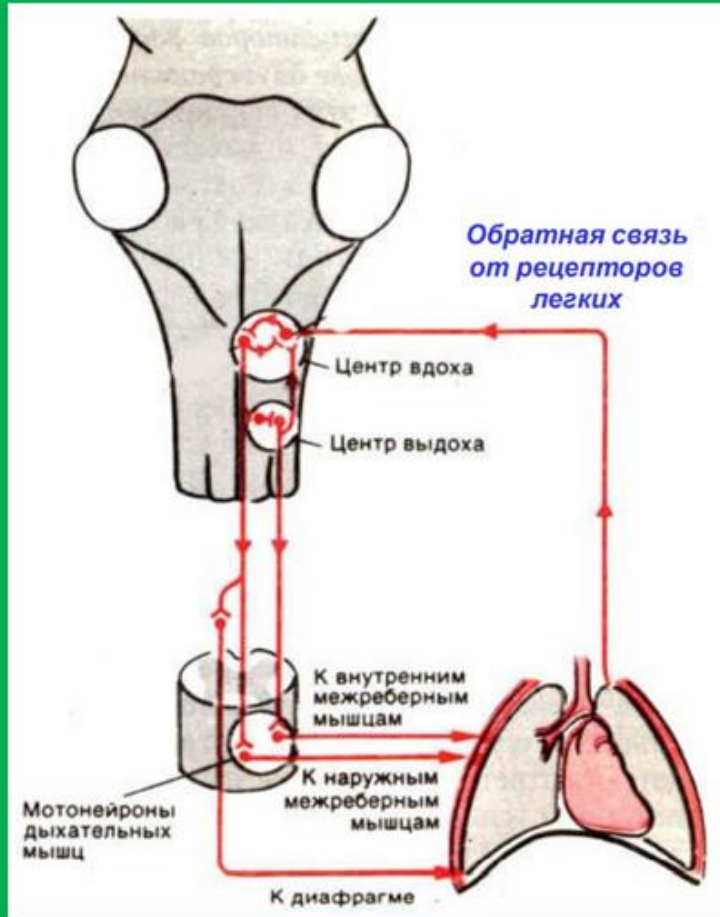
Обеспечивают возможность проведения полиграфного тестирования.

Обеспечивают возможность выявления приёмов противодействия.

## **СОЗНАТЕЛЬНЫЕ (ВОЛЕВЫЕ)**

Являются основой для применения приёмов противодействия.

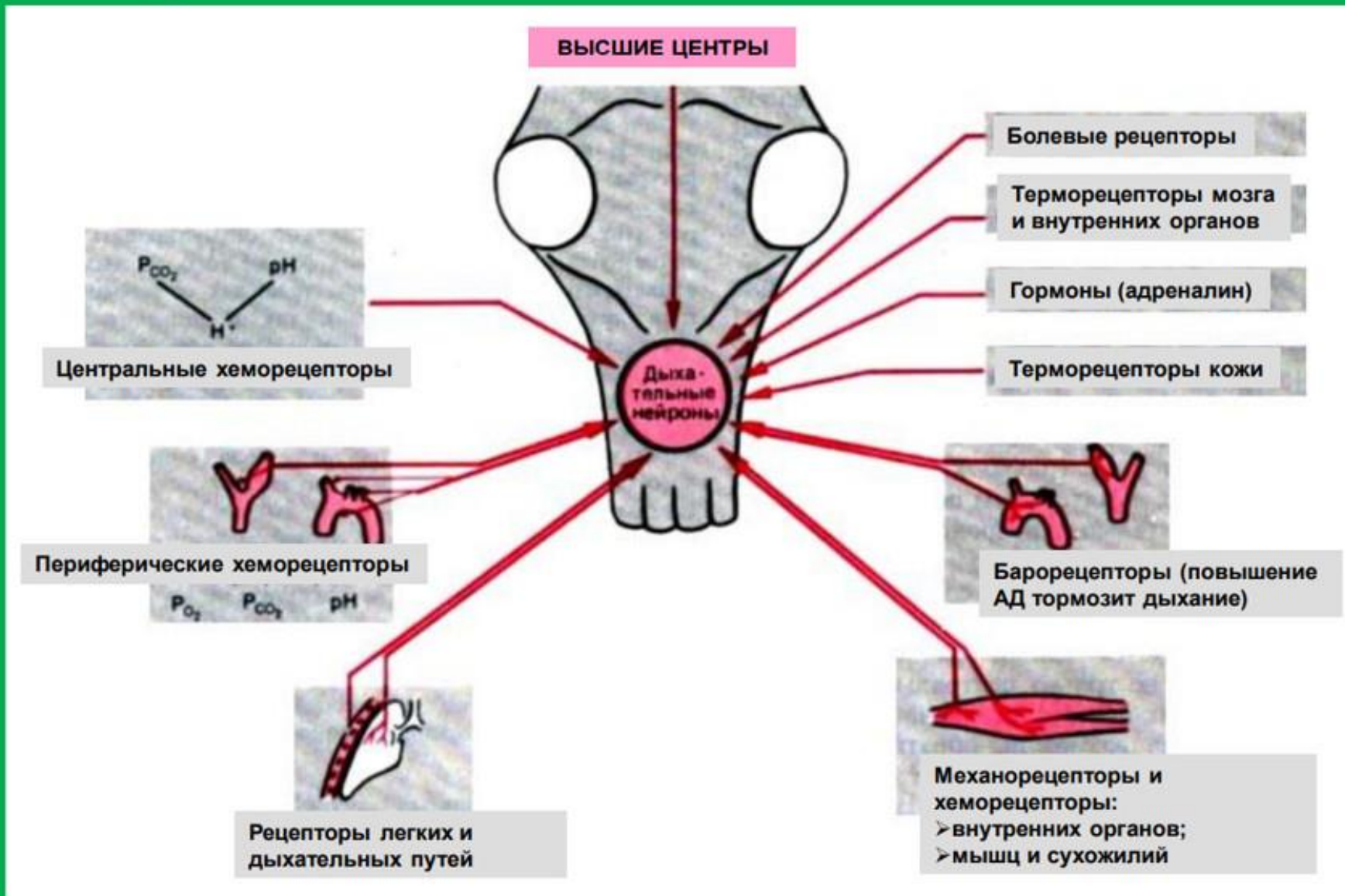
# Функционирование дыхательного центра.



Дыхательный центр образован ядрами продолговатого мозга и моста. В нём возникает дыхательный ритм, обеспечивающий координированную работу дыхательных мышц.



# Регуляция внешнего дыхания



# Рефлекс Геринга- Брейера

Рефлекс Геринга – Брейера контролирует частоту и амплитуду дыхания.

Растяжение лёгких (увеличение их объёма) тормозит вдох и активизирует выдох. (Импulseация от растяжения механорецепторов передаётся по блуждающему нерву в центр выдоха и активизирует его, происходит смена вдоха на выдох.)

**ВЫВОД.** Задержка дыхания на высоте вдоха («верхний блок») не является рефлексорной; это всегда сознательные, умышленные действия тестируемого!

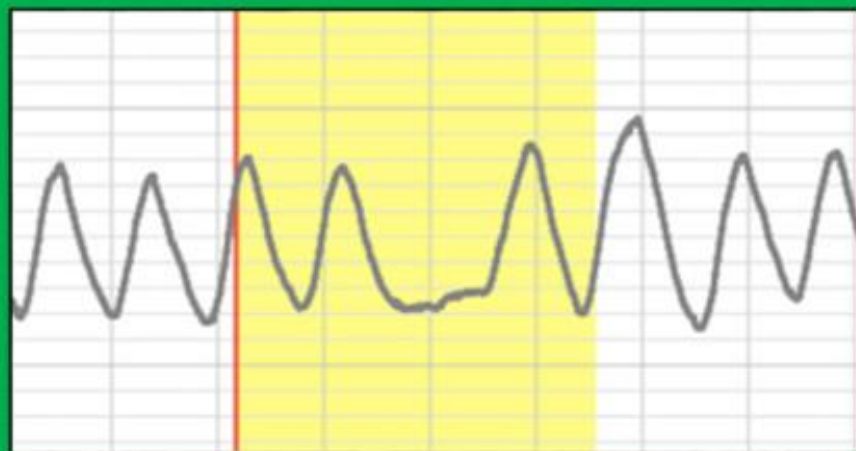
Уменьшение объёма лёгких тормозит выдох и ускоряет появление вдоха.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Очень длительное апноэ («нижний блок») всегда подозрительно.

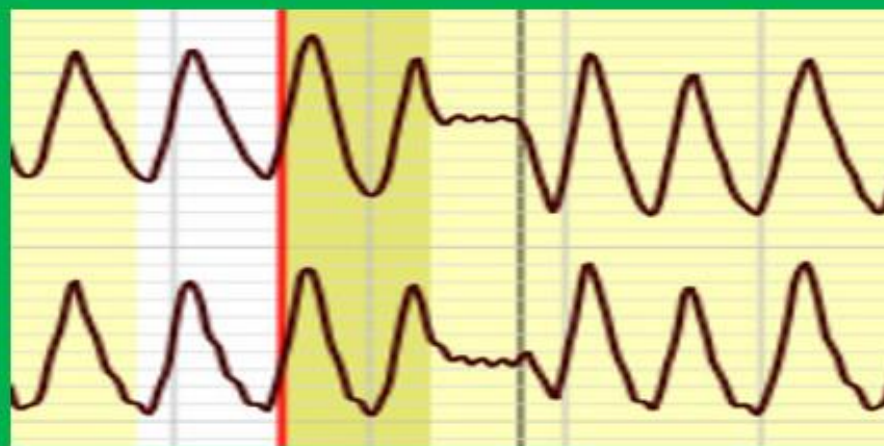


# Апноэ признак реакции ?!

Эмпирическая и Мультиномиальная эмпирическая системы обсчёта не рекомендуют использовать апноэ в качестве информативного признака (по крайней мере для ВС)!



Апноэ («нижний блок»)



«Верхний» и «средний»  
блоки не являются  
рефлекторной реакцией

# Минутный объём вентиляции лёгких

В условиях покоя величина минутного объёма вентиляции лёгких неизменна, является постоянной.

$$V = A \cdot N$$

где:

$V$  – объём вентиляции за определённую единицу времени,

$A$  – объём вдоха,

$N$  – количество дыхательных циклов за единицу времени



# Требуемый минутный объём вентиляции можно достичь разными паттернами



Потребный объём  
воздуха за единицу  
времени

$$V_T = 9V_1 = 3V_2 = 2V_3$$



Возможные объёмы  
вдоха

# Бритва Оккама в модели управления вентиляцией лёгких

Для простоты понимания признаём неизменными на протяжении всего времени тестирования:

1. Количество функционирующих альвеол;
2. Проницаемость стенок капилляров для  $O_2$  и  $CO_2$ ;
3. Величину кровотока в альвеолах;
4. Величину артерио-венозного шунтирования в лёгких;
5. Температуру тела тестируемого;
6. Температуру в помещении;
7. Уровень базового психоэмоционального состояния тестируемого.

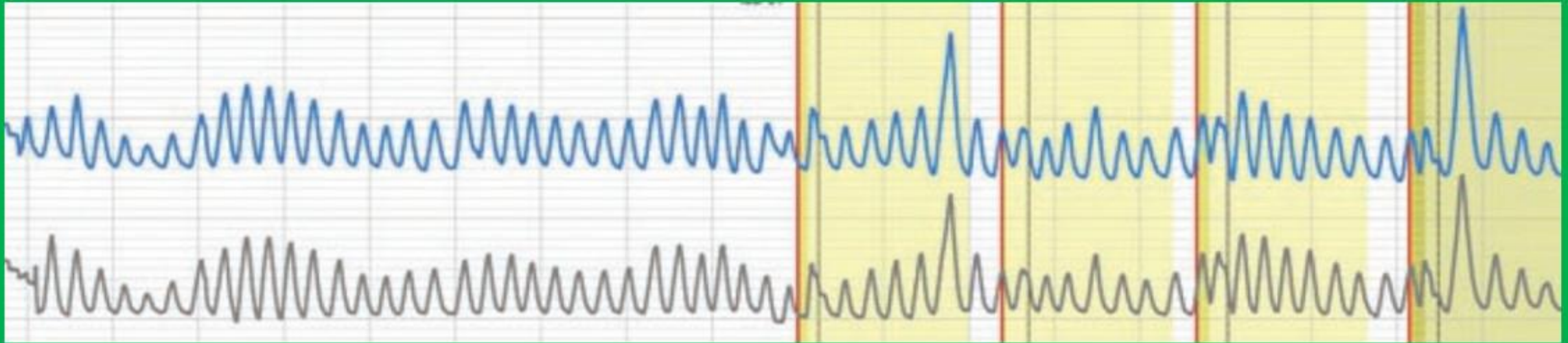


# Реакция

Реакция – это изменение динамики регистрируемых физиологических процессов по сравнению с исходным состоянием под воздействием целенаправленного стимула.

Полиграфолог должен предъявлять очередной стимул только по достижении стабилизации каналов. (Применительно к каналу дыхания – возвращения к фоновым показателям амплитудно-частотных характеристик.) В противном случае мы можем не получить адекватной оценки различия в силах реагирования на предъявляемые стимулы.

# **О патологических паттернах**



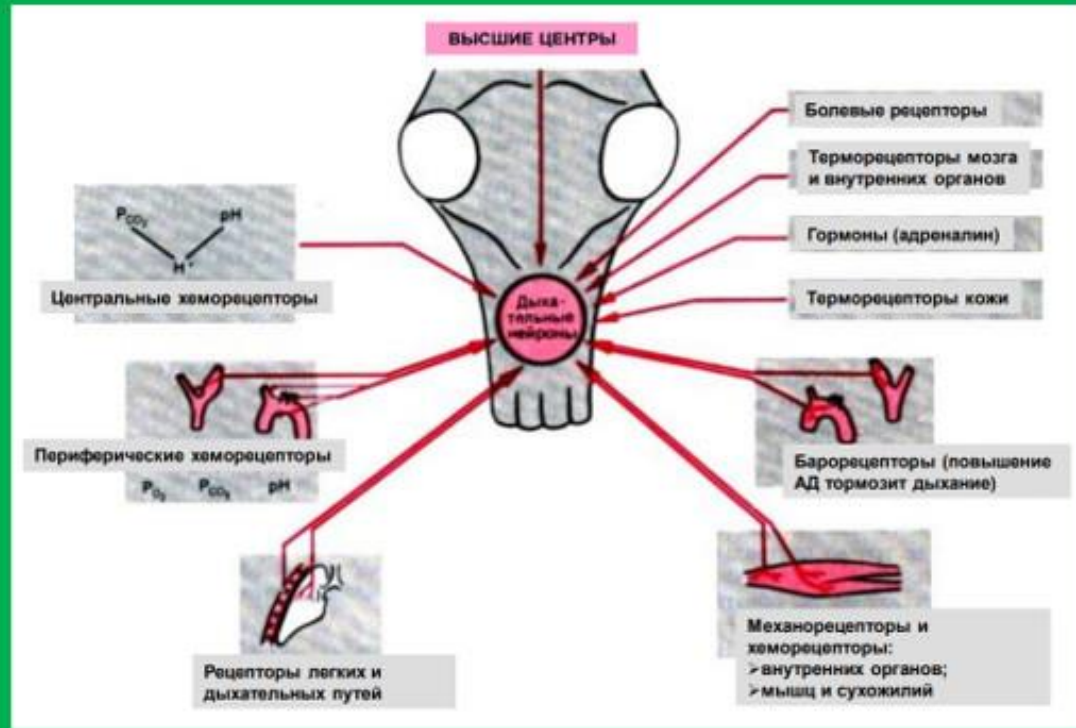
**Патологические паттерны дыхания имеют низкую надёжность и плохую пригодность для оценки выраженности реагирования на стимул.**



# Как может измениться вентиляция лёгких по сравнению с постоянной фоновой величиной

1. Активация дыхания возникает при увеличении потребности организма в доставке кислорода, например при возникновении когнитивной нагрузки. (пример – феномен «ВУЛ-дыхания»)
2. **ПОДАВЛЕНИЕ ДЫХАНИЯ** обычно наблюдается на стимулы с выраженной значимостью для тестируемого.
3. Не изменяется. Нет ни дополнительной потребности в кислороде, ни выраженной значимости стимула.

# Причины подавления дыхания на значимый стимул



1. Устранение «шума» от дыхательного центра с целью уменьшения его влияния на иные центры.
2. Сохранение гомеостаза в условиях вынужденной неподвижности во время тестирования. (Организм ограничивает избыточную доставку кровью  $O_2$ )



# Сила реакции в канале дыхания при его подавлении

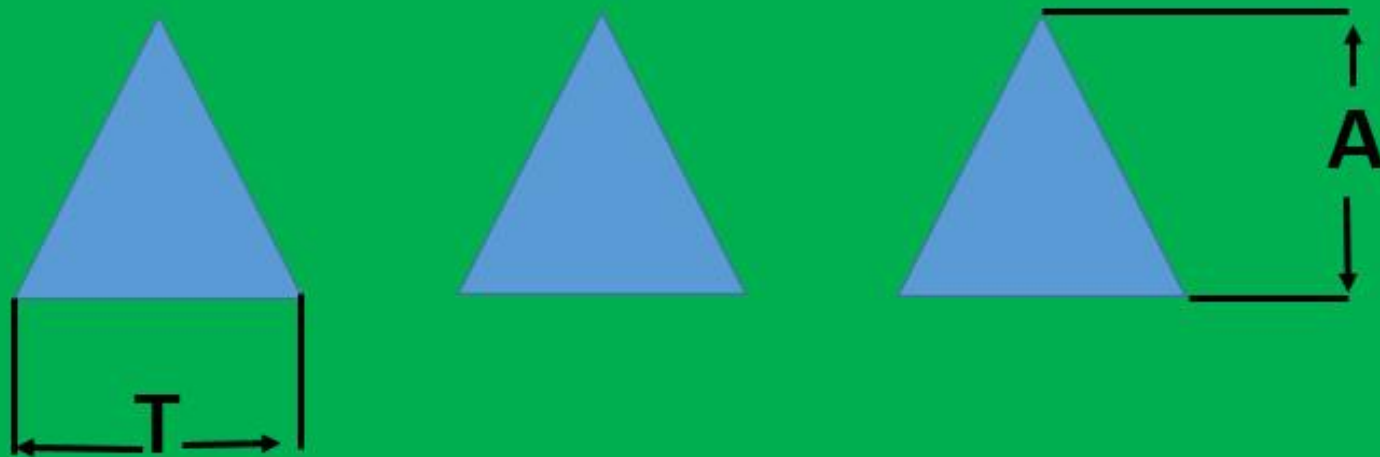
Дыхательный центр задаёт **ФОНОВЫЙ ПАТТЕРН** С ПОСТОЯННЫМИ АМПЛИТУДНО-ЧАСТОТНЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ.

Чем меньше вентиляция лёгких, тем сильнее реакция.

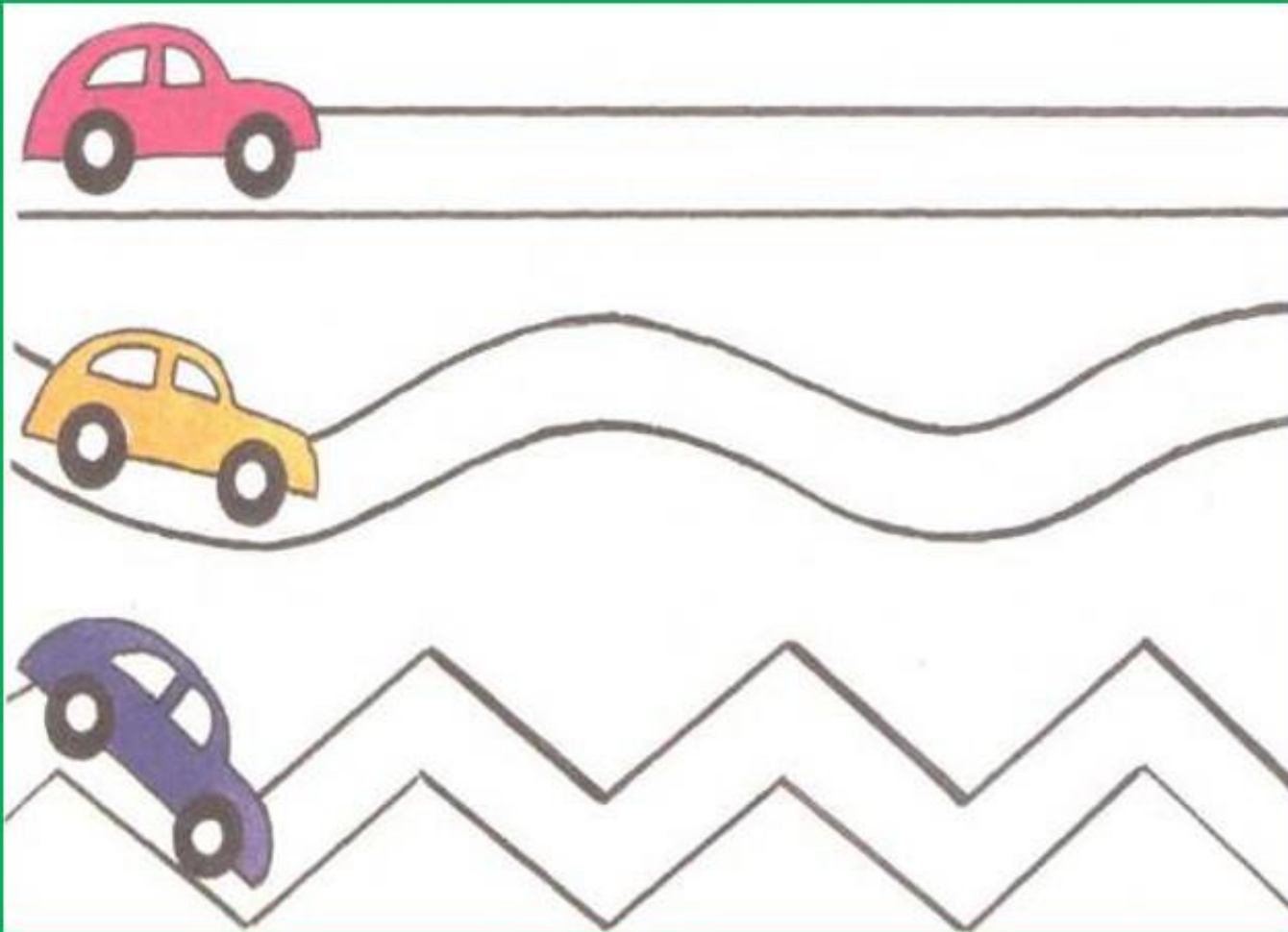
Чем меньше объём вдоха (амплитуда вдоха), тем сильнее реакция.

Чем меньше вдохов (больше период дыхания) будет произведено, тем сильнее реакция.

$$R \sim \Sigma T / \Sigma A$$

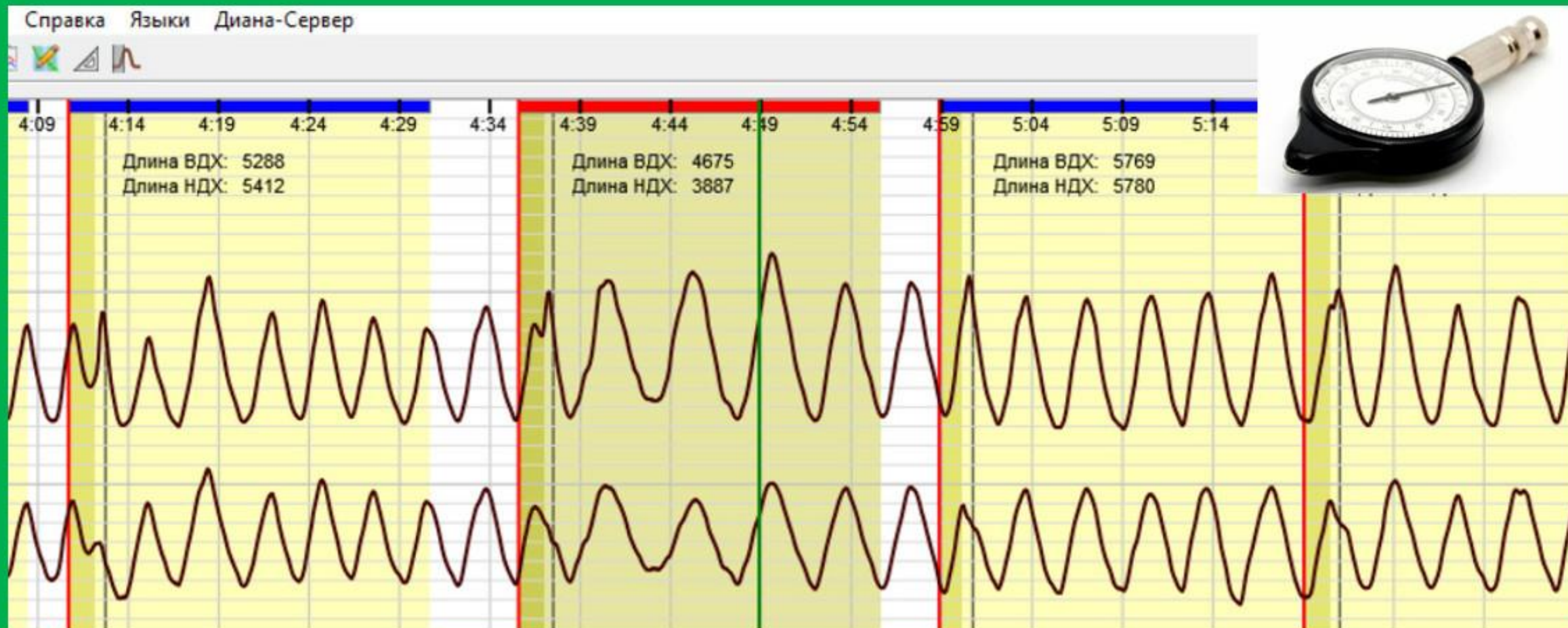


# Длина линии сигнала

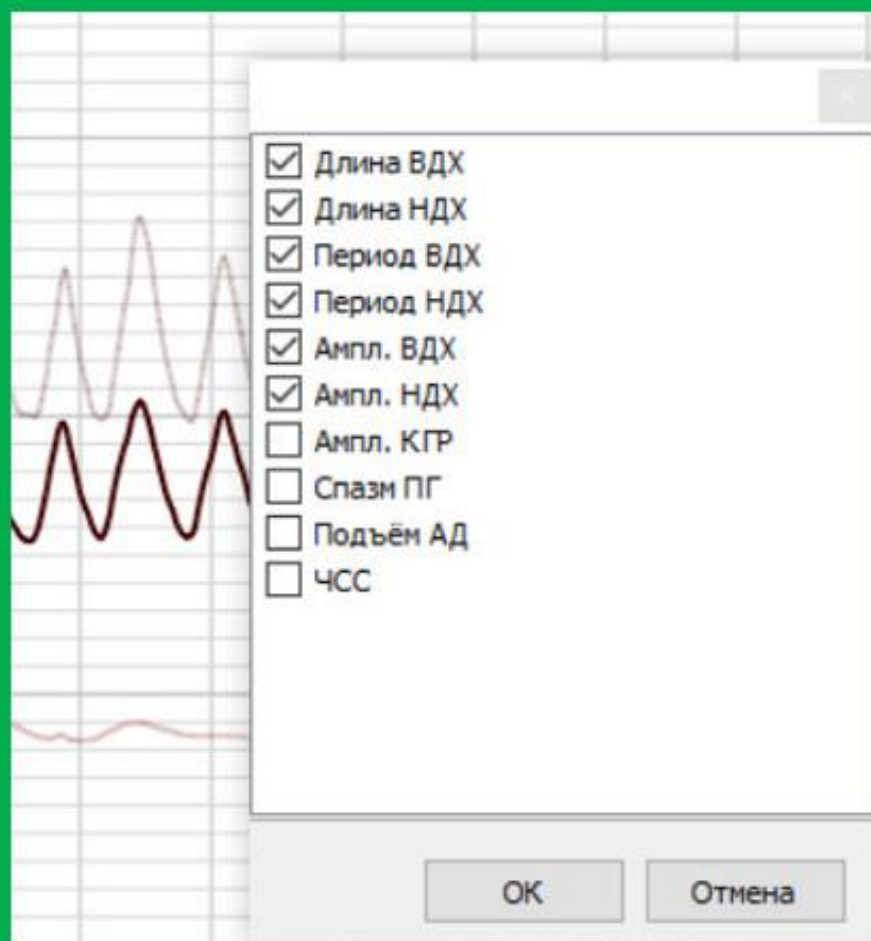




# Длина линии сигнала дыхания



# Параметры дыхания доступные измерению в полиграфах «Диана»



Для обоих каналов дыхания доступно измерение амплитуд, периодов и ДЛД.

В ПО «Диана» полиграфолог должен выбрать для анализа один, наименее зашумлённый и наиболее информативный, канал дыхания и только один информативный параметр (предпочтительнее ДЛД).



# **Длина линии сигнала дыхания**

**В условиях покоя минутный объём вентиляции постоянен, амплитудно-частотные характеристики дыхания жёстко заданы и фактически неизменны.**

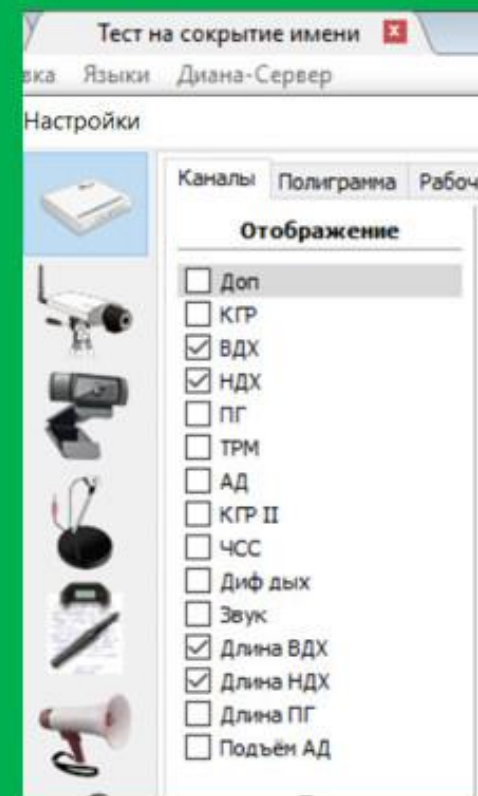
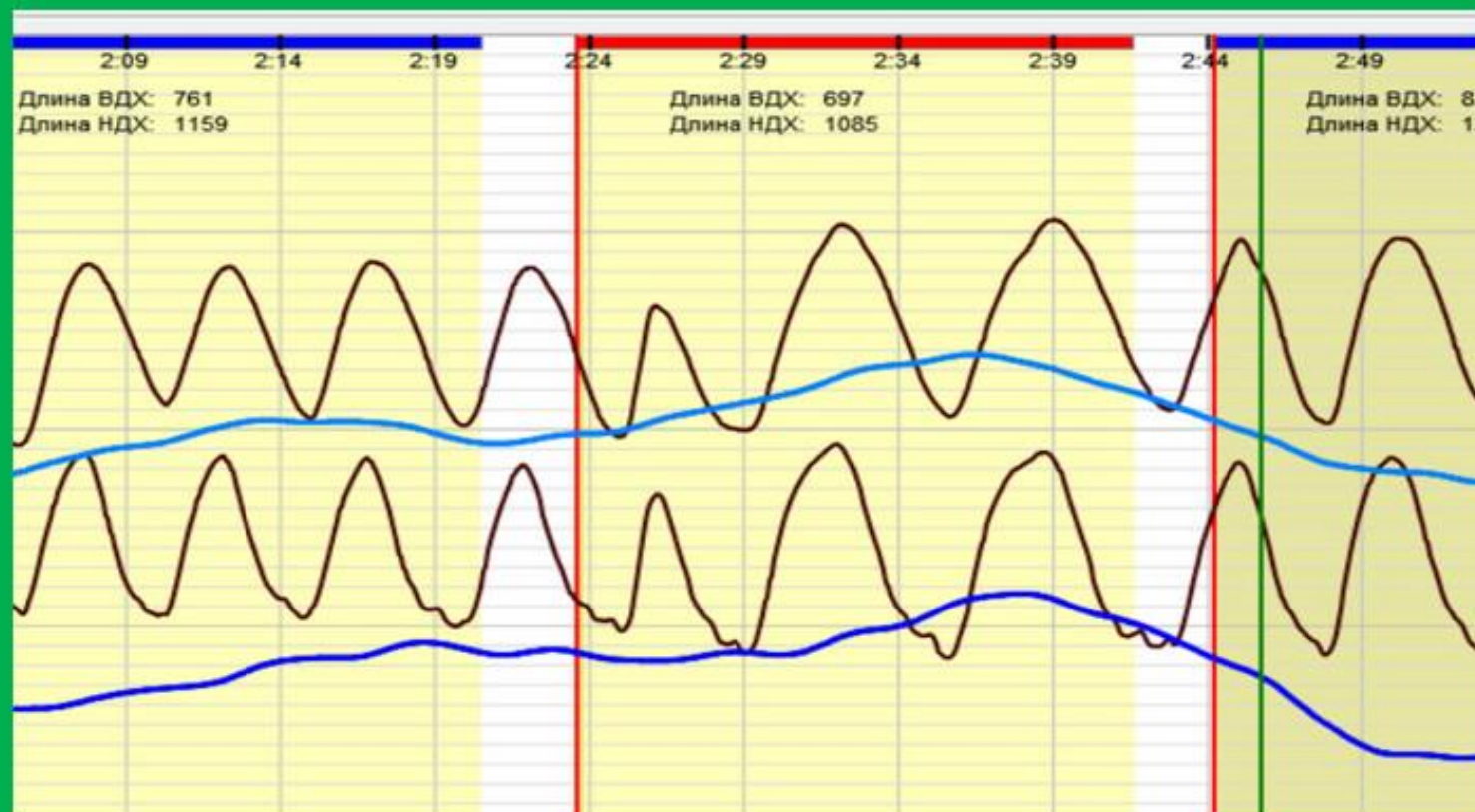
**ДЛД в условиях покоя постоянна при измерении на постоянном интервале времени.**

**Активация симпатической нервной системы в условиях полиграфного тестирования приводит к укорочению ДЛД.**

**ДЛД рекомендуется измерять на интервале в 10 – 15 секунд от начала задавания вопроса.**

**ДЛД является очень чувствительным и удобным показателем для сравнения силы реакции в дыхании на воздействующие стимулы.**

# Каналы ДЛД в полиграфе «Диана»



Вспомогательный канал Длина дыхания в ПО «Диана» представлен в перевернутом виде; при укорочении ДЛД происходит подъём на графике канала ДЛД.

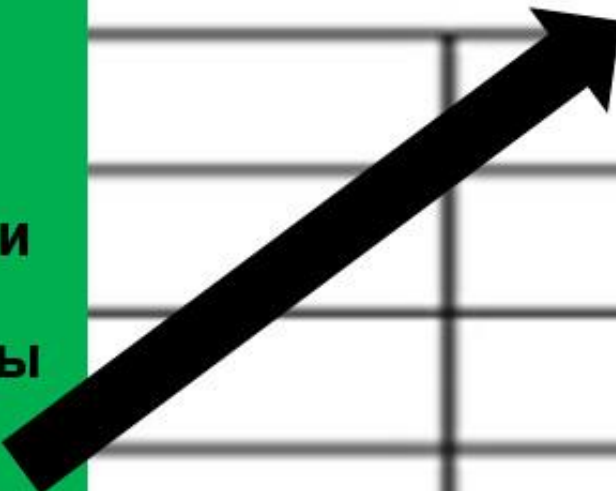


# Специфика оценки дыхания

Полиграфолог анализирует оба канала, но вносит данные по наиболее сильным изменениям (то есть вносит данные от одного канала).

При использовании для оценки Однотемного одноаспектного трёхвопросного теста Юта системы оценки ОСС2 учитывается тот канал, который даёт больший по модулю балл.

Оценки (в баллах)		
ПВ1	ПВ2	ПВ3
МАЯ СИЛЬНАЯ ОЦЕНКА В ДЫХАНИИ		



# Специфика оценки дыхания

Полиграфолог должен выбрать только один информативный параметр (относится к любым каналам, не только к каналу дыхания), т.к.

- во первых, применение сразу нескольких информативных критериев искусственно увеличивает вес канала;
- во-вторых, увеличение регистрируемых параметров привносит с собой увеличение шума. Каждый канал и каждый параметр помимо полезной информации являются носителями шума.

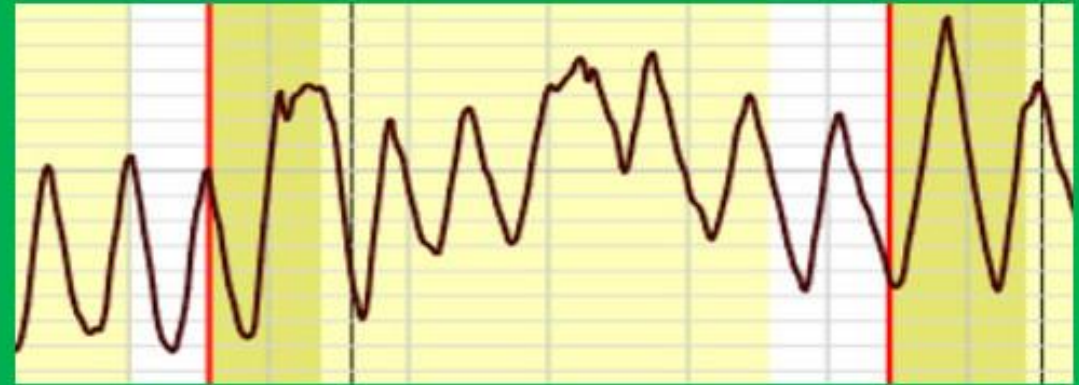




# Консервативный подход при балльной оценке дыхания

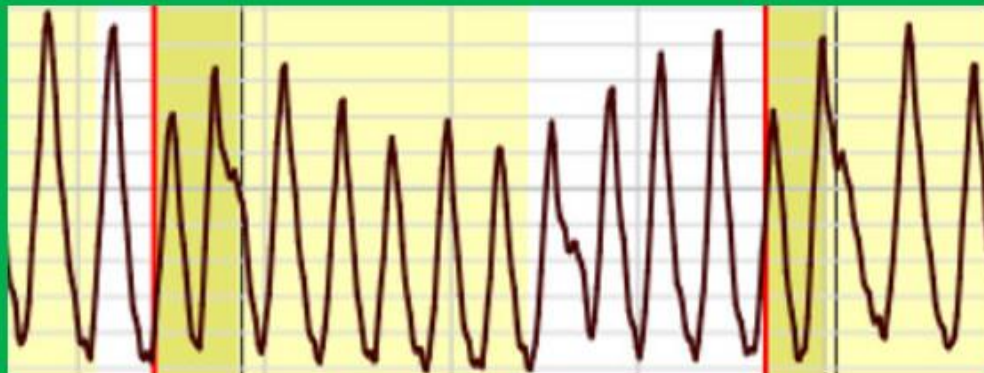
Оценке подлежат только своевременные реакции не искажённые артефактами, восстановительными процессами и др.

Для тестов методики вопросов сравнения уменьшение амплитуды и/или частоты дыхания должно быть не менее, чем на трёх дыхательных циклах (обеспечивает устойчивость к противодействию).

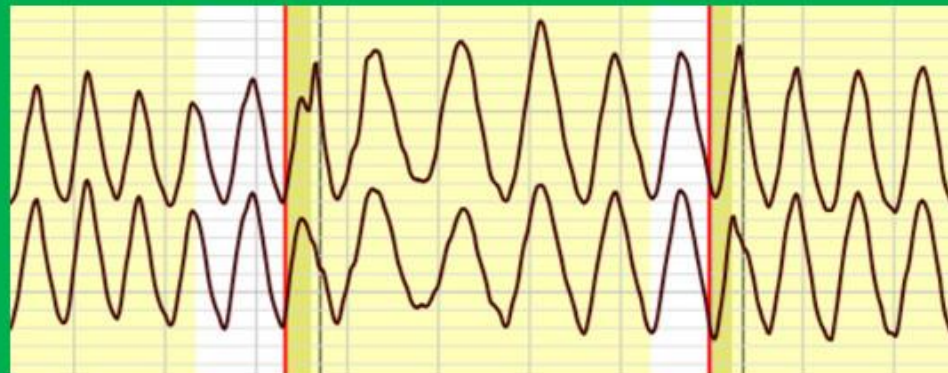


Искажения

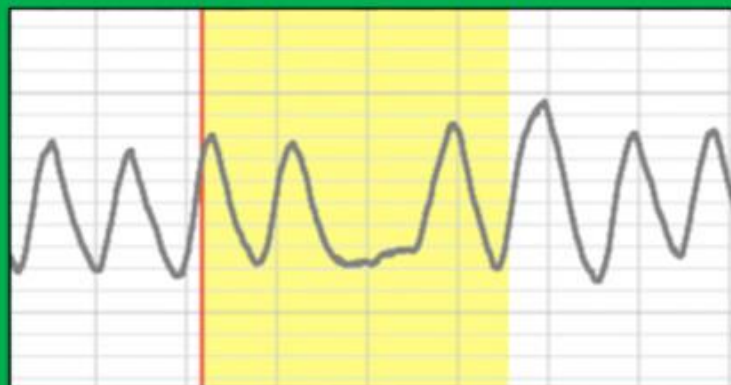
# Признаки реакции для МВС



Уменьшение амплитуды  $\geq 3$  циклов



Уменьшение частоты (урежение)  $\geq 3$  циклов



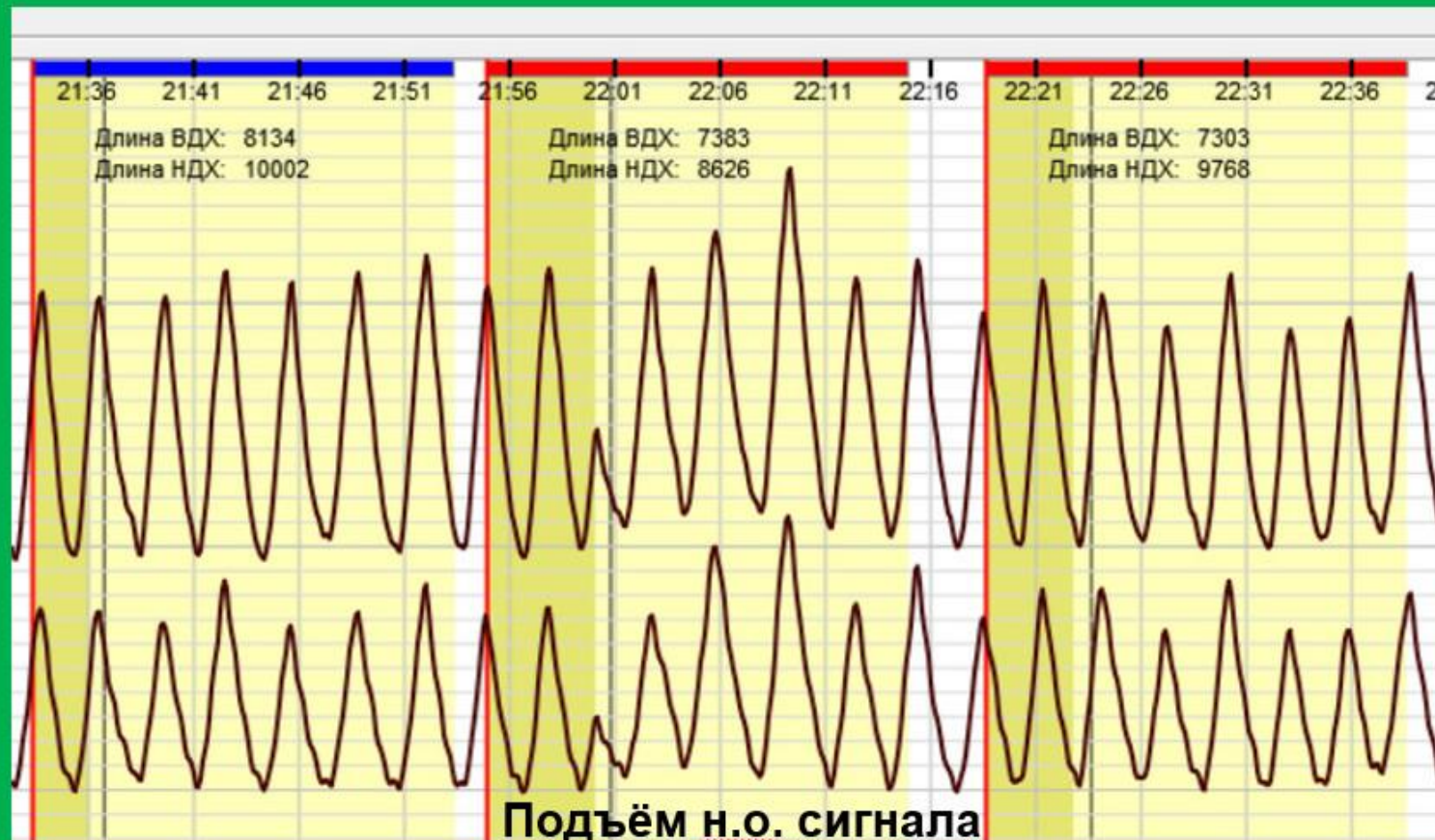
Апноэ

**Примечание.**

**Истинное апноэ – это пропуск дыхательного цикла, а не незначительная задержка перед очередным вдохом.**



# Признаки реакции для МВС



Подъём нижней огибающей сигнала дыхания с последующим возвратом к исходному уровню не всегда сопровождается укорочением ДЛД!

Федеральными полиграфологами США исключён из информативных признаков.

# Оценка канала дыхания в тестах МВС с ВУЛ

Существуют два подхода:

- 1.«Игнорировать» канал дыхания и проставлять оценку «0» баллов.
- 2.Оценивать ПВ изолированно, обращая внимание только на наличие явного подавления на ПВ; проставляются оценки в «0» и «-1» балл.



# **Оценка канала дыхания в тестах МВС с ВУЛ**

Нужно соблюдать осторожность и консерватизм при оценке дыхания.

Излишний оптимизм приводит к ошибкам.

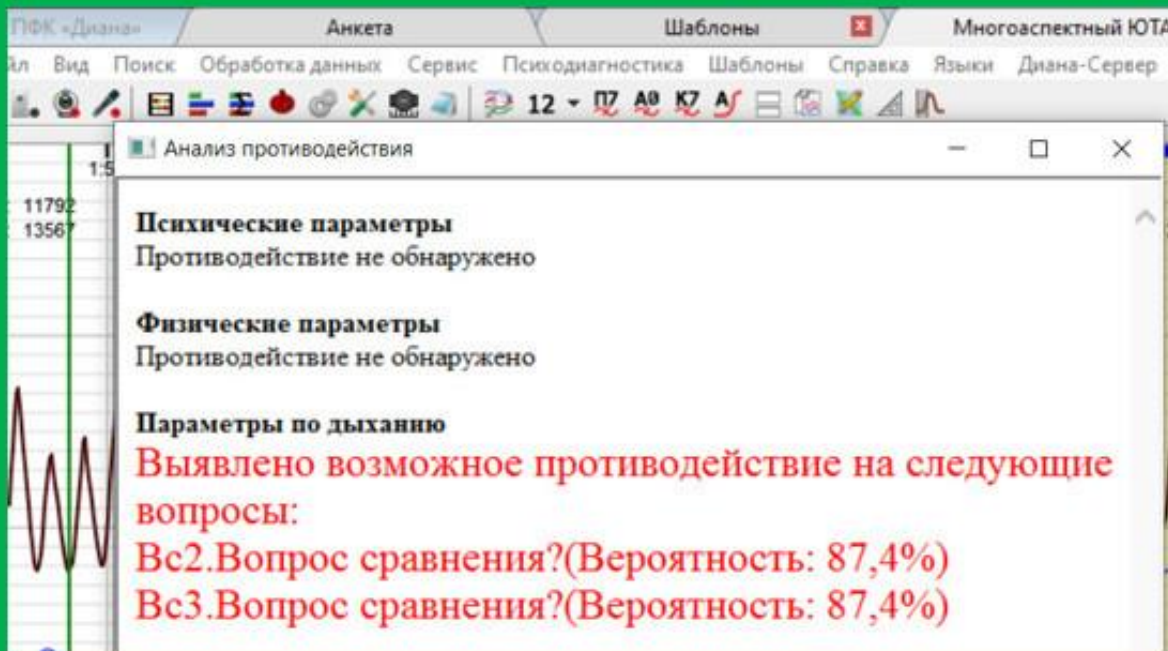
Выставляя оценку «-1» полиграфологи ошибаются гораздо реже, чем при выставлении оценки «+1».

Позиция НШДЛ:

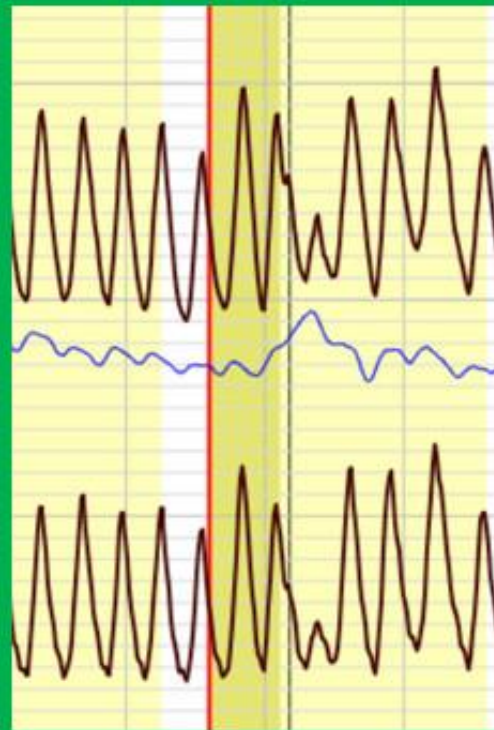
«При оценке тестов с ВУЛ по каналу дыхания присваиваются баллы «0» и «-1».

Оценка «+1» не выставляется!»

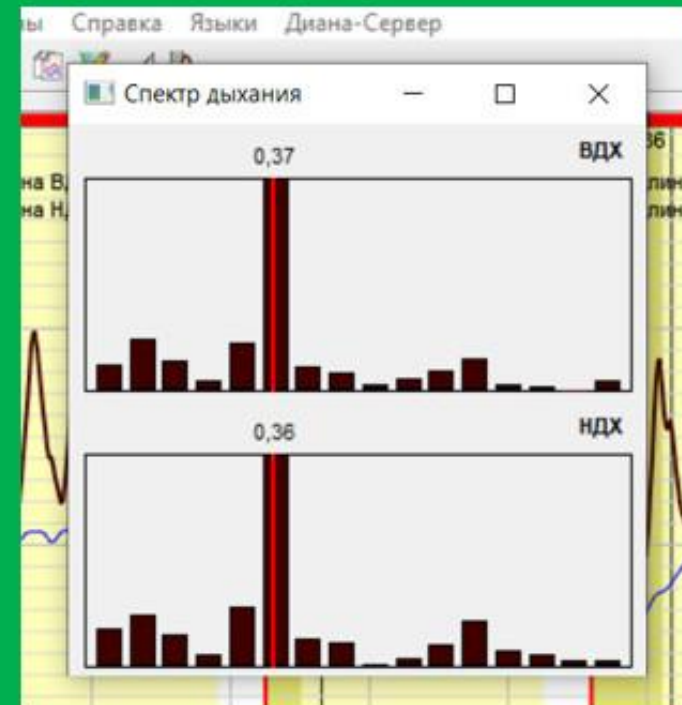
# Дополнительные средства в ПО «Диана» помогающие при анализе дыхания



Автоматическое выявление противодействия



Диф. дыхание



Спектр дыхания



# **Иные признаки реакции в канале дыхания**

Иные признаки (не кирчеровские) имеют право на жизнь, но только если полиграфолог может объективно подтвердить, что они

- устойчиво присутствуют на полиграмме данного тестируемого,
- реально отражают степень активации симпатической нервной системы,
- не являются признаками противодействия,
- имеют достаточную устойчивость к противодействию,
- имеют достаточно высокую корреляцию со значимостью стимула.

# Необходимость знания физиологии

Знание физиологии позволяет выявлять признаки противодействия как непосредственно в канале дыхания, так и в других каналах, понимать как дыхание влияет на другие каналы полиграфа и как изменения в других системах влияют на систему дыхания, позволяет адекватно настраивать и оценивать каналы полиграмм.





# Благодарю за внимание!



**Поликониус**

Современные технологии  
детекции лжи

+7 (495) 646-06-87

Пн - Чт: 9:00-18:00

Пт: 9:00-17:00

[Контакты](#)



Автономная некоммерческая организация дополнительного профессионального образования

**«Центр прикладной психофизиологии»**  
Национальная школа детекции лжи



**Казаков В. А.**

[Vlad.kazackoff2011@yandex.ru](mailto:Vlad.kazackoff2011@yandex.ru)