



Нарушения кислотно-щелочного равновесия

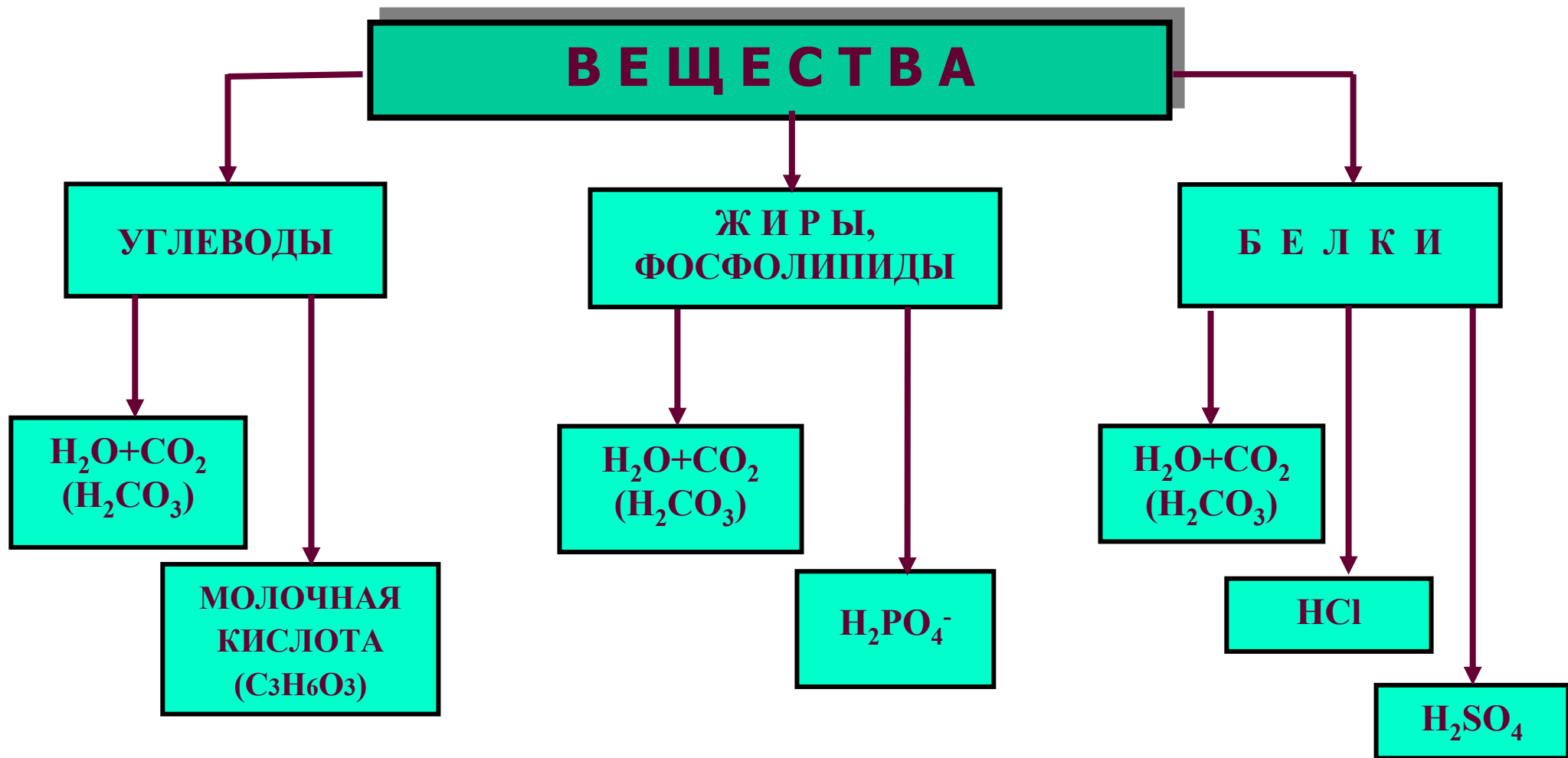


КИСЛОТНО-ЩЕЛОЧНОЕ РАВНОВЕСИЕ

- * **Определенное соотношение***
- * **активных масс водородных и гидроксильных ионов.***

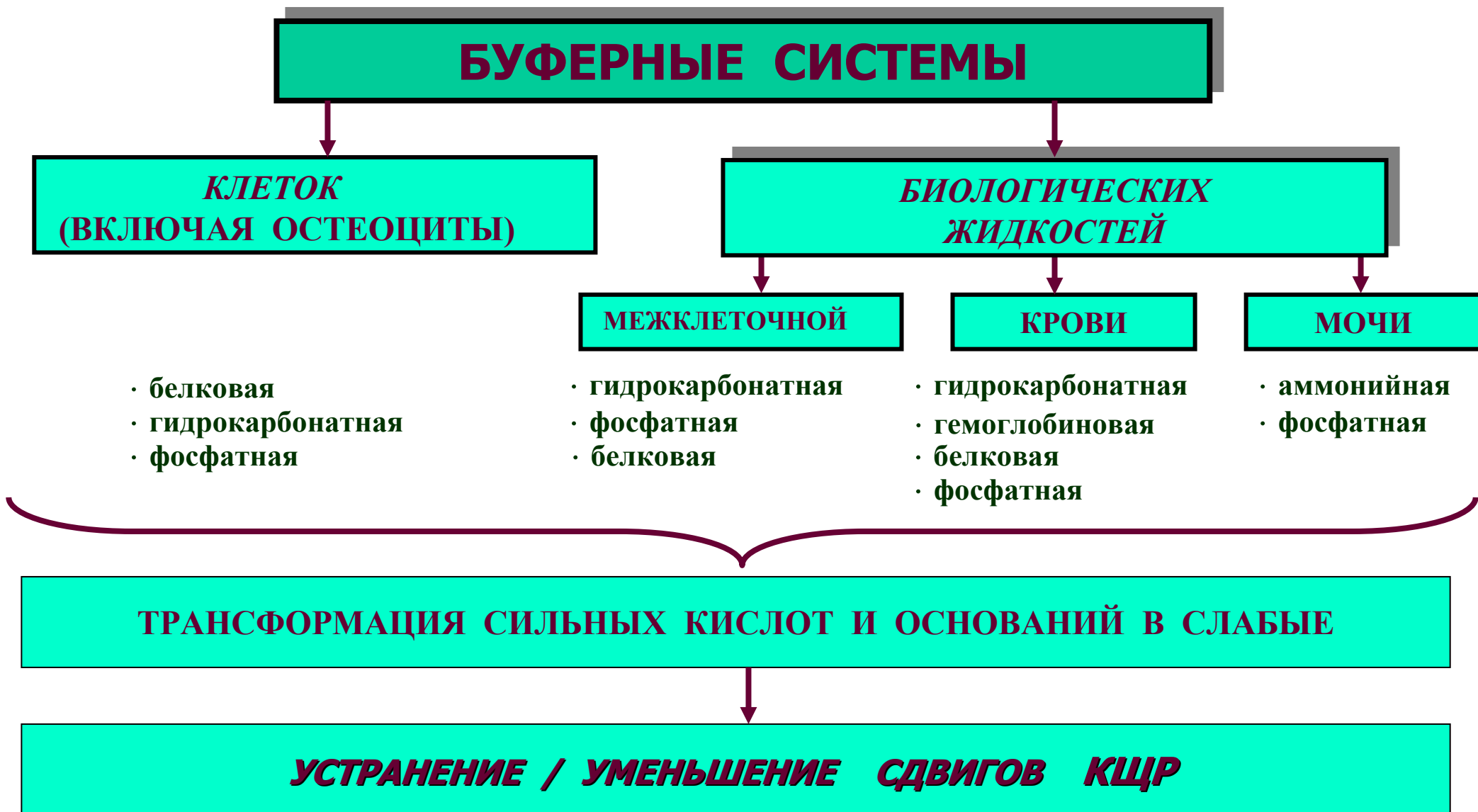


ВИДЫ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ И КИСЛОТЫ, ОБРАЗУЮЩИЕСЯ В ОРГАНИЗМЕ





ОСНОВНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ БУФЕРНЫЕ СИСТЕМЫ УСТРАНЕНИЯ / УМЕНЬШЕНИЯ СДВИГОВ КЩР

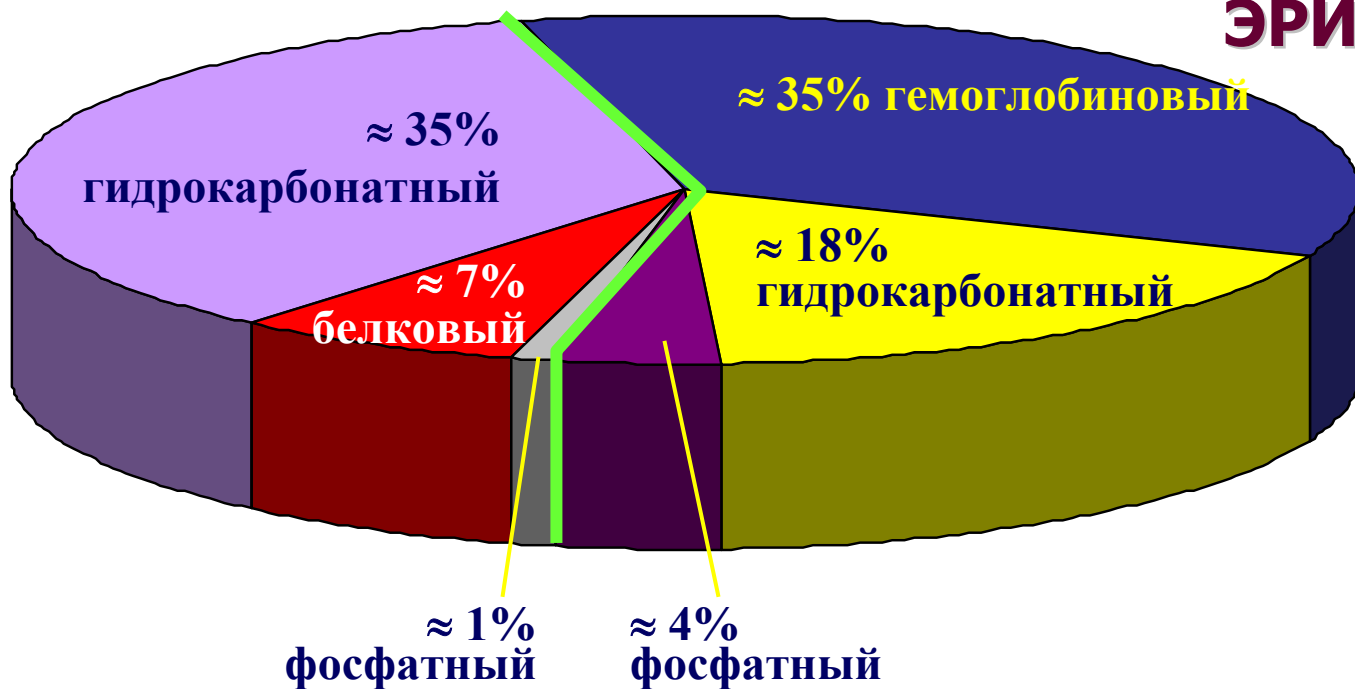


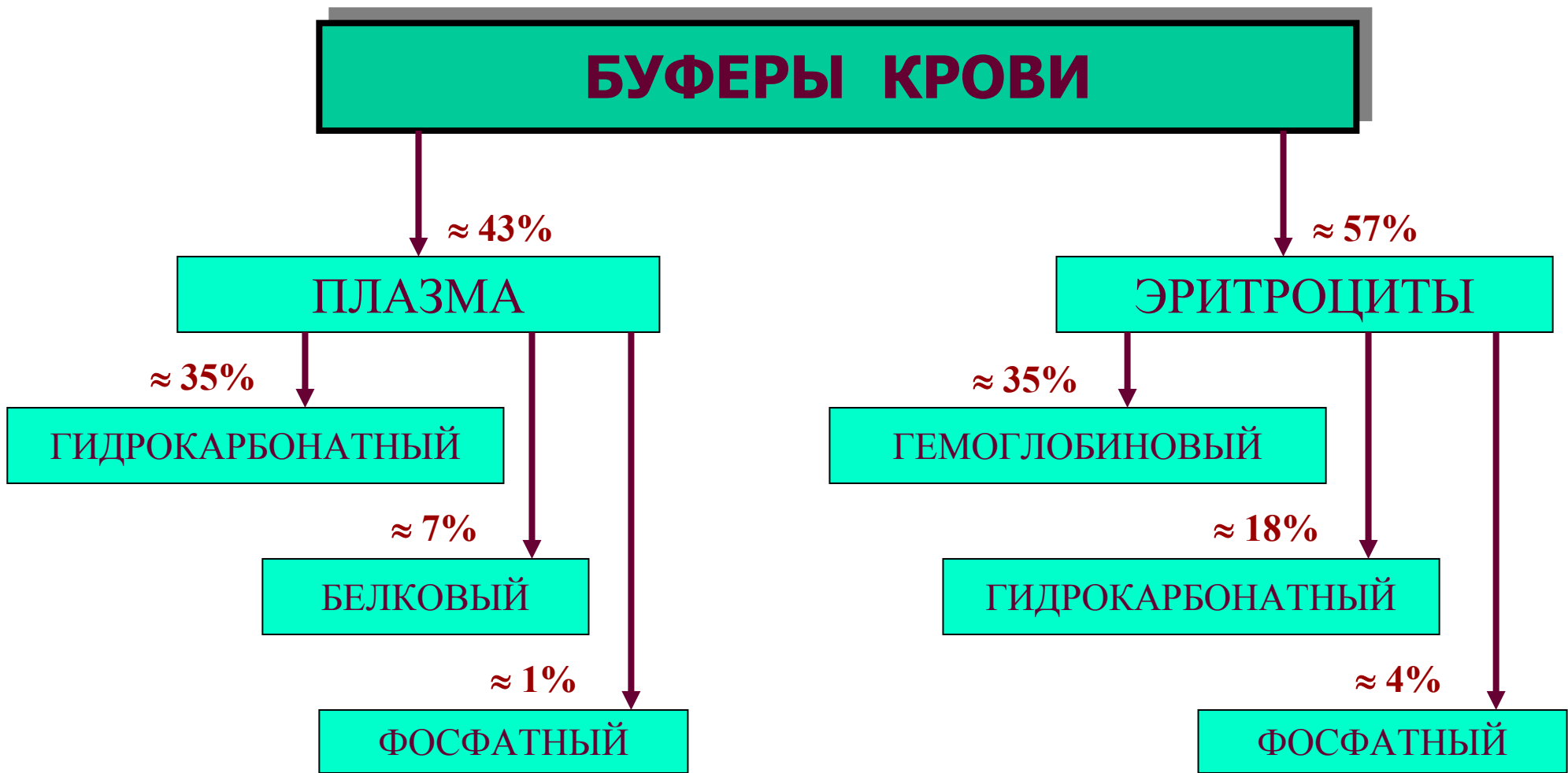


ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ЁМКОСТЬ БУФЕРОВ КРОВИ

ПЛАЗМА

ЭРИТРОЦИТЫ







ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ("ОРГАННЫЕ") МЕХАНИЗМЫ УСТРАНЕНИЯ / УМЕНЬШЕНИЯ СТЕПЕНИ СДВИГОВ КЩР

ЛЁГКИЕ:

изменение
объёма
вентиляции
альвеол →
 $\pm p_a\text{CO}_2$

ПОЧКИ:

изменение
активности:

- ацидогенеза
- аммионогенеза
- секреции
фосфатов
- K^+ - Na^+ обмена

ПЕЧЕНЬ:

- активация
химических
буферных систем
- изменение
метаболизма:
 - ✓ синтез белков
крови
 - ✓ образование
аммиака
 - ✓ активация
глюконеогенеза
(при ацидозе)
 - ✓ глюкуронизация
и сульфатация
метаболитов
и ксенобиотиков
- экскреция кислых
и основных
веществ с желчью

ЖЕЛУДОК:

- изменение
секреции HCl

КИШЕЧНИК:

- секреция
кишечного сока
- реабсорбция
компонентов
химических
буферов
- \pm всасывания
жидкости

PANCREAS:

- \pm синтеза
бикарбонатов
клетками
внешней
секреции



ВИДЫ НАРУШЕНИЙ КИСЛОТНО-ЩЕЛОЧНОГО РАВНОВЕСИЯ

КРИТЕРИИ

- *Направленность изменений $[H^+]$ и pH*
- *Степень компенсированности расстройств КЩР*
- *Происхождение причин нарушений КЩР*
- *Причины и механизмы развития нарушений КЩР*

ВИДЫ НАРУШЕНИЙ КЩР

- *ацидозы*
- *алкалозы*
- *компенсированные (pH 7,35 – 7,45)*
- *некомпенсированные (pH $\leq 7,34$; $\geq 7,46$)*
- *экзогенные*
- *эндогенные*
- *газовые (респираторные)*
- *негазовые:*
 - *метаболические,*
 - *выделительные:*
 - *почечные,*
 - *желудочные,*
 - *кишечные,*
 - *”потовыделительные”*
(гипогидратационные)
 - *экзогенные*
- *смешанные (комбинированные)*



А Ц И Д О З

(лат. acidus кислый + os патологический процесс)

- * Типовая форма нарушения КЩР.**
- * Характеризуется относительным или абсолютным избытком в организме кислот.**



А Л К А Л О З

(лат. alcali щелочь + os патологический процесс)

- * Типовая форма нарушения КЩР.**
- * Характеризуется относительным или абсолютным избытком в организме оснований.**



ПОКАЗАТЕЛИ КИСЛОТНО-ЩЕЛОЧНОГО РАВНОВЕСИЯ

О С Н О В Н Ы Е:

- рН

- артериальная кровь

7.37 – 7.45

- венозная кровь

7.34 – 7.43

- капиллярная кровь

7.35 – 7.45

- $p\text{CO}_{2a}$

33 – 46 мм рт.ст. (4.3 – 6.0 кПа)

- стандартный бикарбонат

плазма крови

(SB – Standart Bicarbonate)

22 – 26 ммоль/л

- Буферные основания капиллярной

крови (BB – Buffer Base)

44 – 53 ммоль/л

- Избыток основания капиллярной

крови (BE – Base Excess)

-3.4- + 2.5 ммоль/л



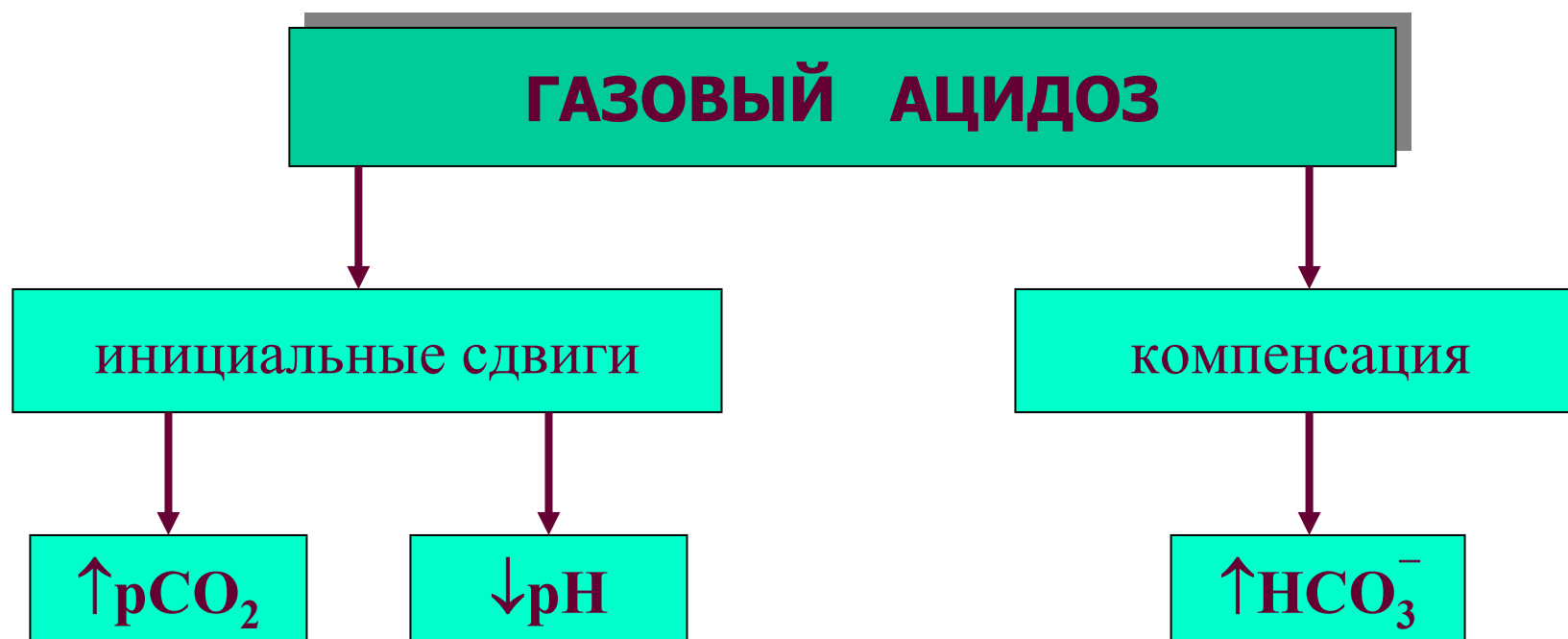
ПОКАЗАТЕЛИ КИСЛОТНО-ЩЕЛОЧНОГО РАВНОВЕСИЯ

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ:

- | | |
|--|------------------------|
| ● Кетоновые тела крови (КТ) | 0.5 – 2.5 мг% |
| ● Молочная кислота крови (МК) | 6 - 16 мг% |
| ● Титруемая кислотность
суточной мочи | 20 – 40 ммоль/л |
| ● Аммиак суточной мочи (NH_4^+) | 20 – 50 ммоль/л |

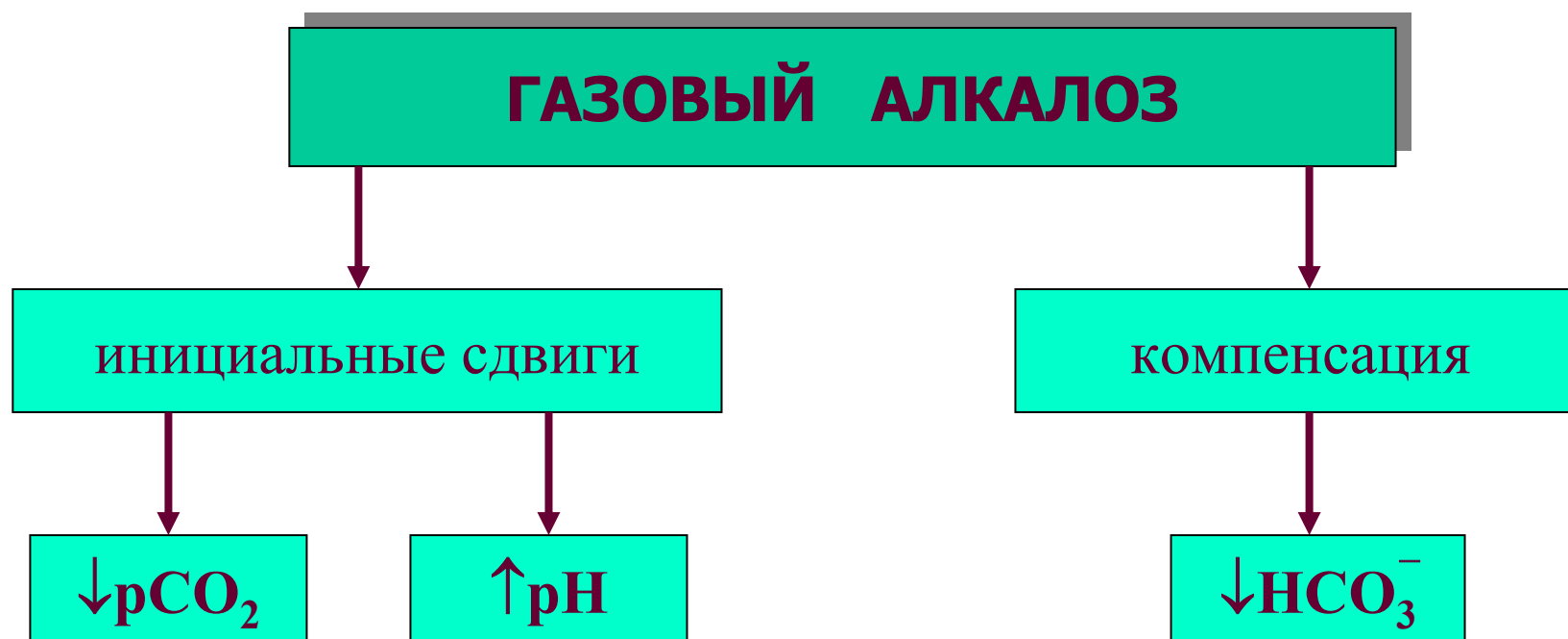


ИНИЦИАЛЬНЫЕ СДВИГИ И РЕАКЦИИ КОМПЕНСАЦИИ ПРИ ГАЗОВОМ АЦИДОЗЕ





ИНИЦИАЛЬНЫЕ СДВИГИ И РЕАКЦИИ КОМПЕНСАЦИИ ПРИ ГАЗОВОМ АЛКАЛОЗЕ





ГАЗОВЫЕ НАРУШЕНИЯ КЩР

ПРИЧИНА:

первичное
изменение
 $p_a\text{CO}_2$

СЛЕДСТВИЕ:

изменение
 $[\text{HCO}_3^-]/[\text{H}_2\text{CO}_3]$

ПРОЯВЛЕНИЯ:

АЦИДОЗ:

$\downarrow \text{pH}$
 $\uparrow p_a\text{CO}_2$
 $\uparrow [\text{H}_2\text{CO}_3]$
 $\uparrow [\text{HCO}_3^-]$

(реакция
компенсации)

АЛКАЛОЗ:

$\uparrow \text{pH}$
 $\downarrow p_a\text{CO}_2$
 $\downarrow [\text{H}_2\text{CO}_3]$
 $\downarrow [\text{HCO}_3^-]$

(реакция
компенсации)



НЕГАЗОВЫЕ НАРУШЕНИЯ КЩР

ПРИЧИНА:

первичное
изменение
 $[\text{HCO}_3^-]/[\text{H}_2\text{CO}_3]$

ПРОЯВЛЕНИЯ:

АЦИДОЗ:

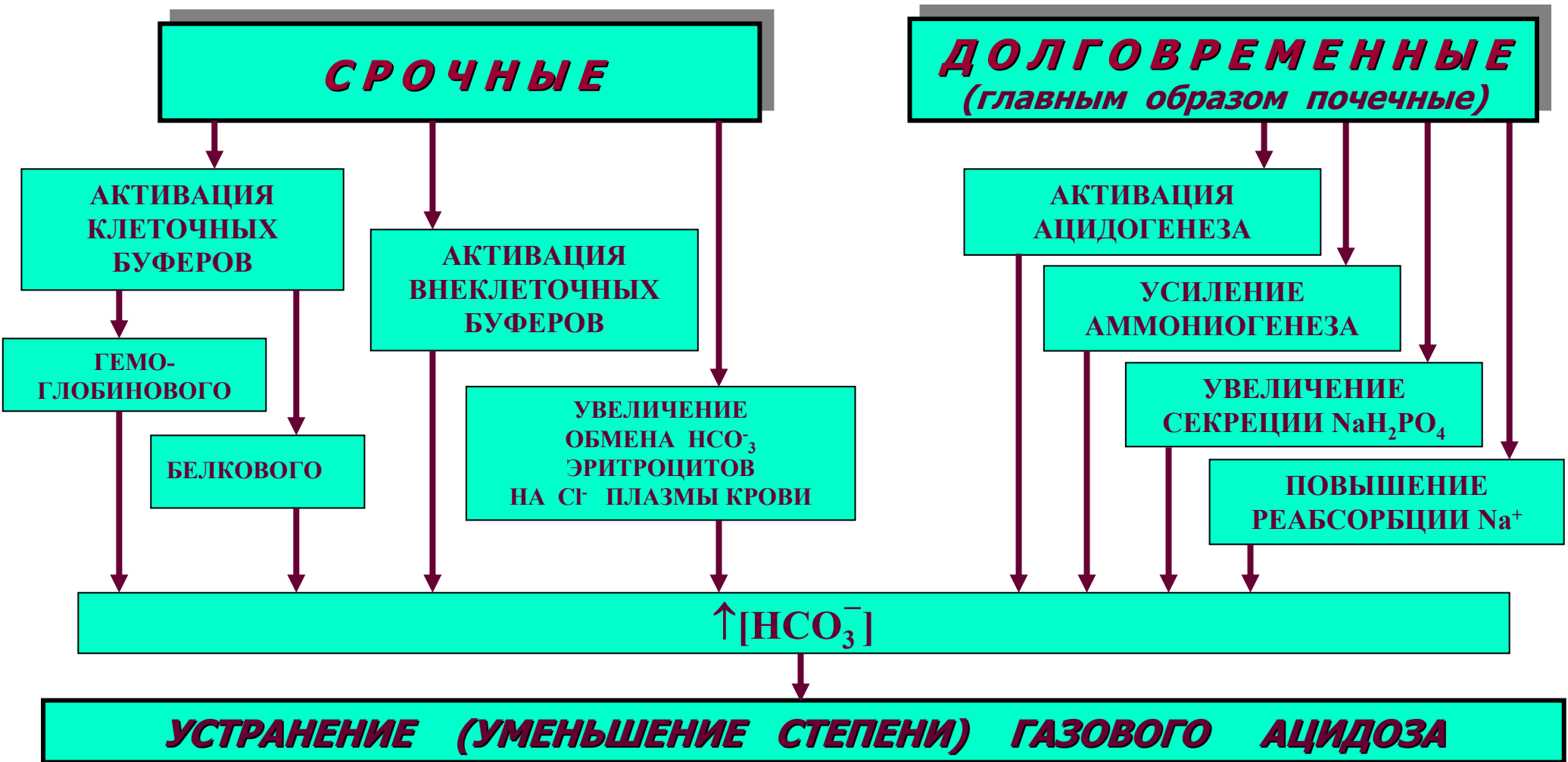
↓pH
↓ $[\text{HCO}_3^-]$!
↓pCO₂
(реакция
компенсации)

АЛКАЛОЗ:

↑pH
↑ $[\text{HCO}_3^-]$!
↑pCO₂
(реакция
компенсации)

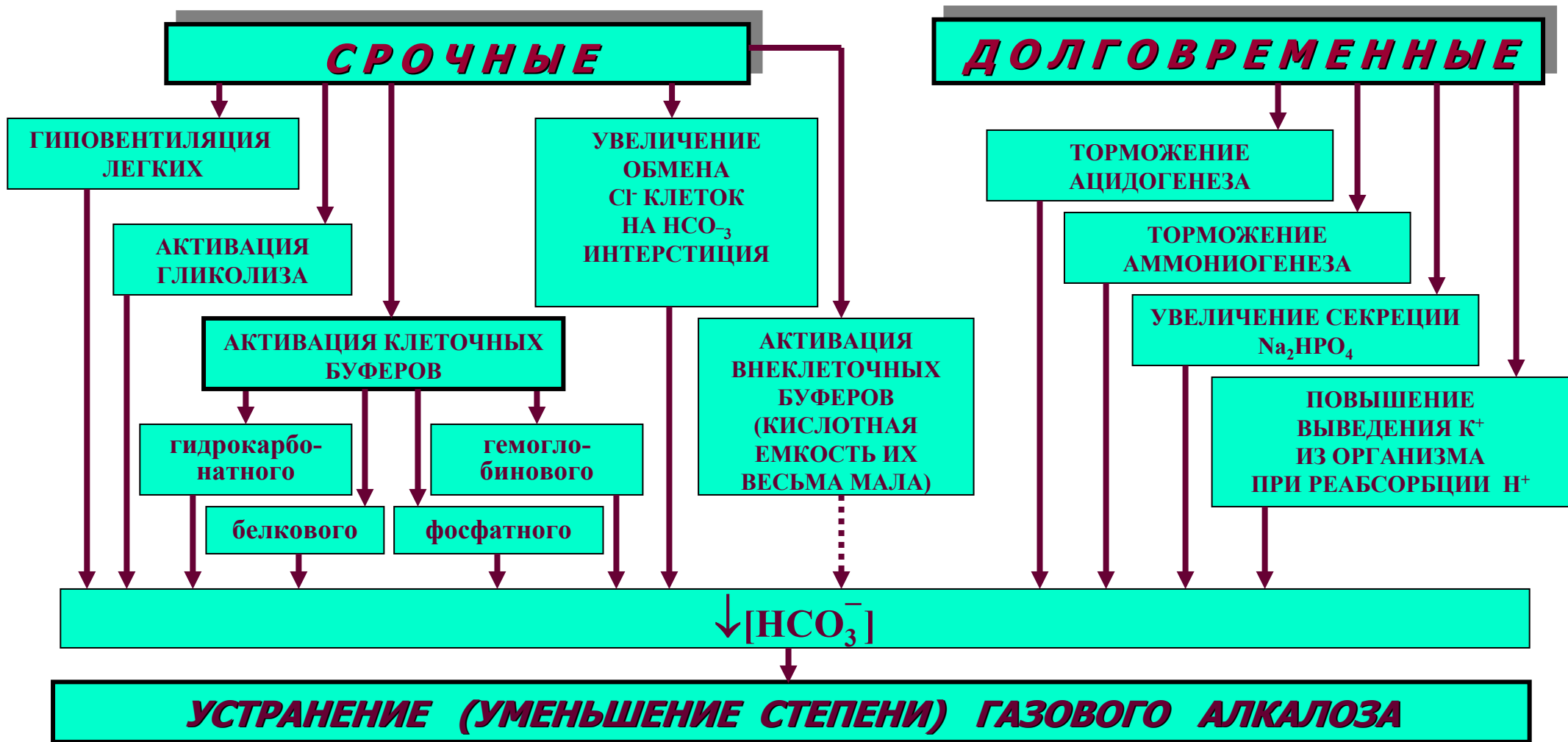


МЕХАНИЗМЫ КОМПЕНСАЦИИ ГАЗОВОГО АЦИДОЗА



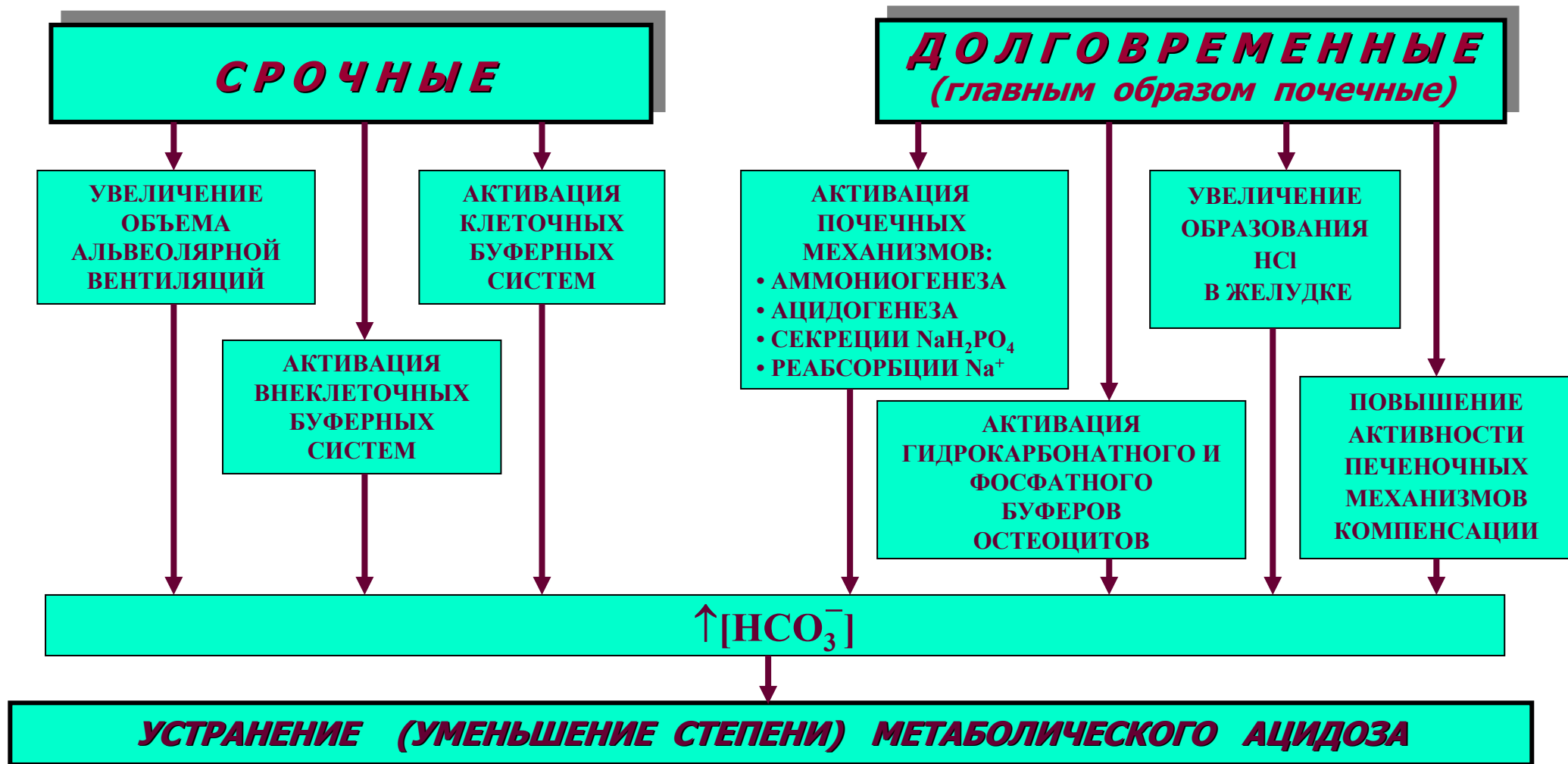


МЕХАНИЗМЫ КОМПЕНСАЦИИ ГАЗОВОГО АЛКАЛОЗА



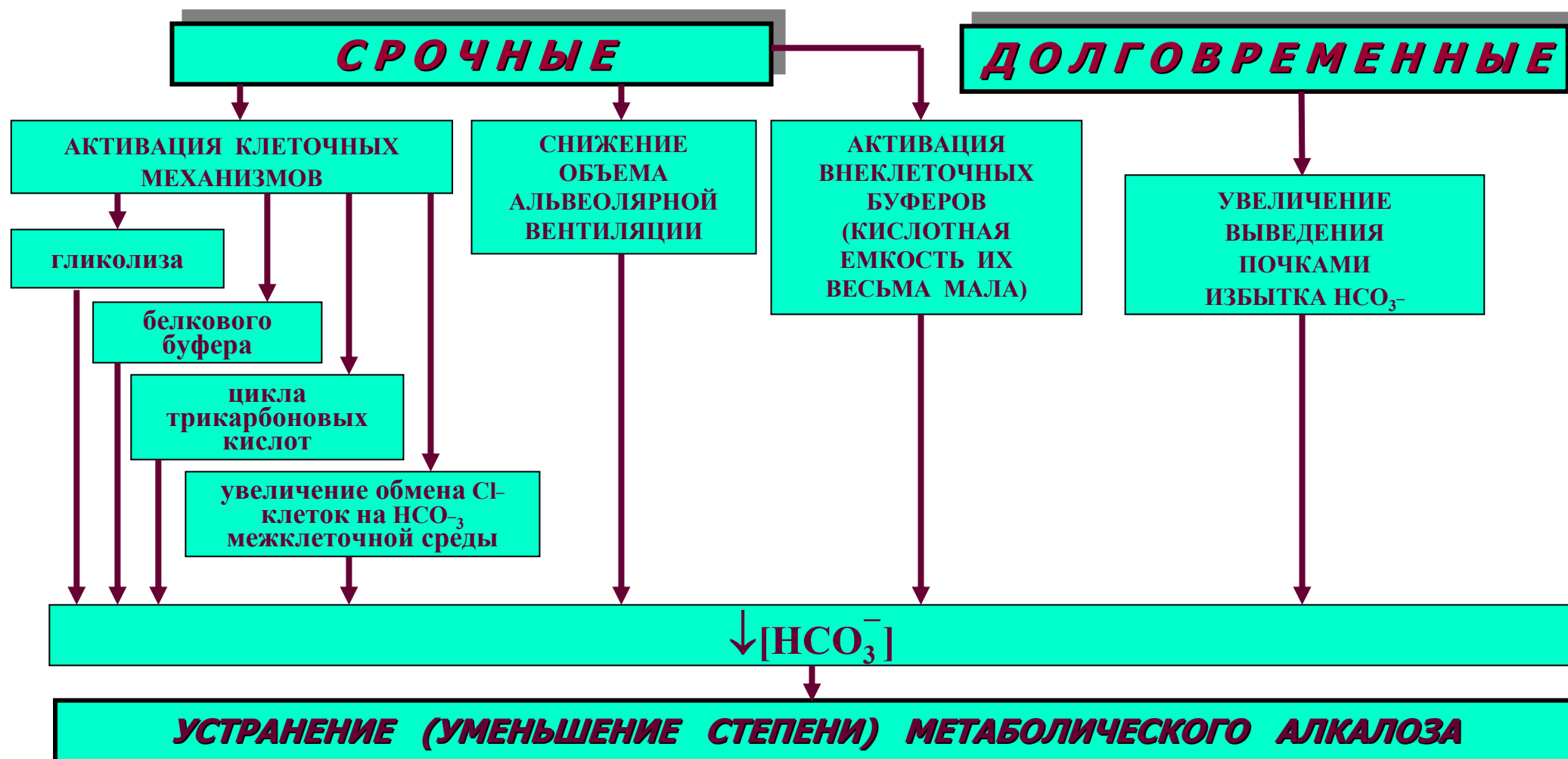


МЕХАНИЗМЫ КОМПЕНСАЦИИ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО АЦИДОЗА





МЕХАНИЗМЫ КОМПЕНСАЦИИ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО АЛКАЛОЗА





ВИДЫ ВЫДЕЛИТЕЛЬНОГО АЦИДОЗА

ВЫДЕЛИТЕЛЬНЫЙ АЦИДОЗ

ПОЧЕЧНЫЙ

- * накопление в организме кислот
- * потеря им оснований

КИШЕЧНЫЙ

- * потеря организмом оснований

ГИПЕРСАЛИВАЦИОННЫЙ

- * потеря организмом оснований

ПРИМЕРЫ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ И ВОЗДЕЙСТВИЙ, ВЫЗЫВАЮЩИХ ВЫДЕЛИТЕЛЬНЫЙ АЦИДОЗ:

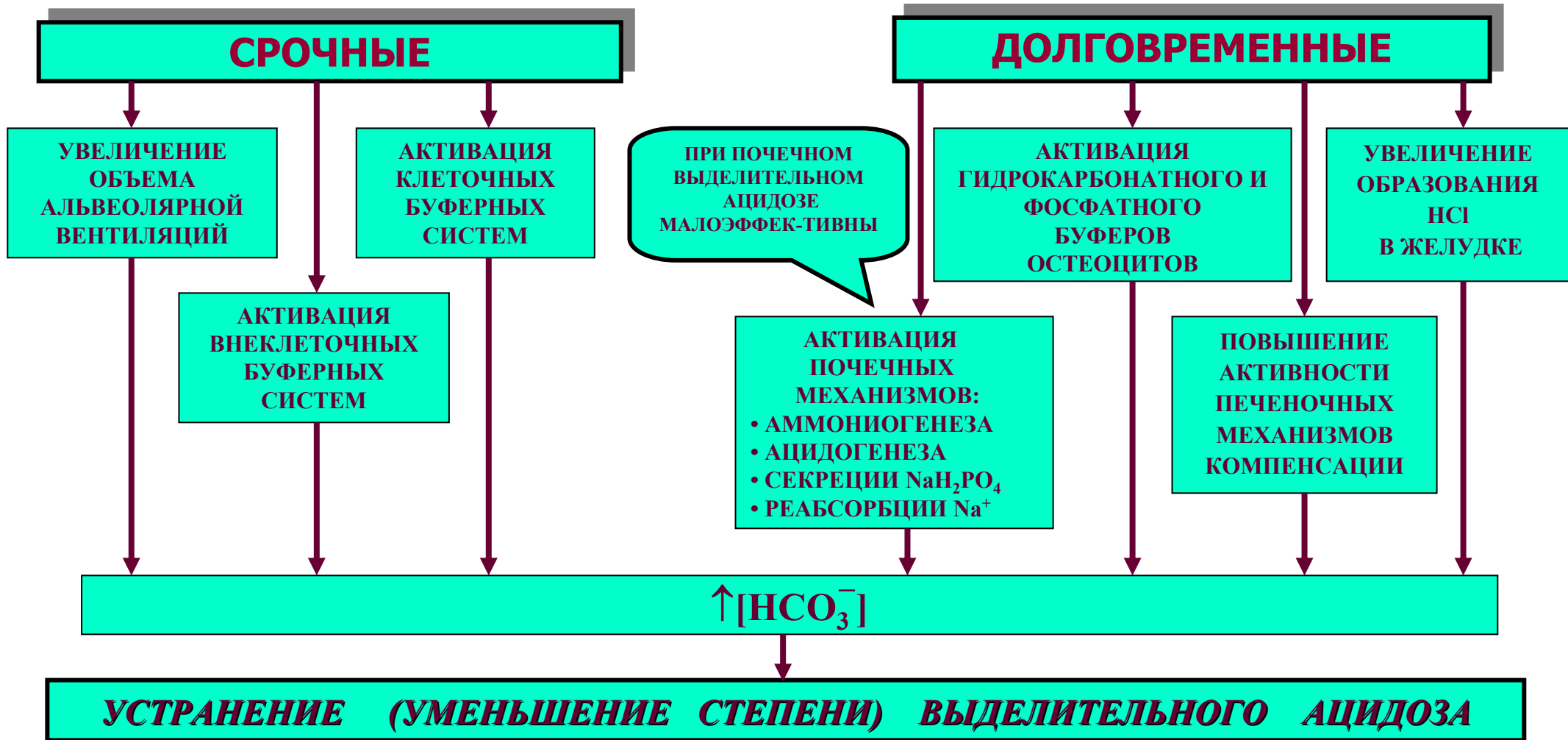
- почечная недостаточность
- интоксикация сульфаниламидами
- "обессоливающий" нефрит
- гипоксия ткани почек

- диарея
- фистула тонкого кишечника
- открытая рана тонкого кишечника
- рвота кишечным содержимым

- стоматиты
- отравление никотином, препаратами ртути
- токсикоз беременных
- гельминтоз



МЕХАНИЗМЫ КОМПЕНСАЦИИ ВЫДЕЛИТЕЛЬНОГО АЦИДОЗА





ВИДЫ ВЫДЕЛИТЕЛЬНОГО АЛКАЛОЗА

ВЫДЕЛИТЕЛЬНЫЙ АЛКАЛОЗ

ЖЕЛУДОЧНЫЙ

*потеря HCl
желудочного
сока

ПОЧЕЧНЫЙ

*увеличение реабсорбции
оснований

*повышение выведения
хлоридов, K^+

*усиление экскреции H^+
в почках

КИШЕЧНЫЙ

*увеличение выведения
 K^+ через кишечник

ДЕГИДРАТАЦИОННЫЙ (потеря Cl^-)

ПРИМЕРЫ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ И ВОЗДЕЙСТВИЙ, ВЫЗЫВАЮЩИХ ВЫДЕЛИТЕЛЬНЫЙ АЛКАЛОЗ

- токсикоз беременных
- пилороспазм
- пилоростеноз
- кишечная непроходимость. Сопровождается повторной рвотой желуд. содержимым

- длительное применение диуретиков, антибиотиков, нитратов

- злоупотребление слабительными
- повторное применение клизм

- длительное интенсивное потовыделение