

# Вкусовая сенсорная система

Шалагинов Антон

ФФМ МГУ

Группа 203



# Строение вкусовой системы

## I Рецепторный отдел

- Язык, вкусовые сосочки

## II Проводящие пути

- Лицевой нерв
- Языкоглоточный нерв
- Блуждающий нерв

## III Центральный отдел

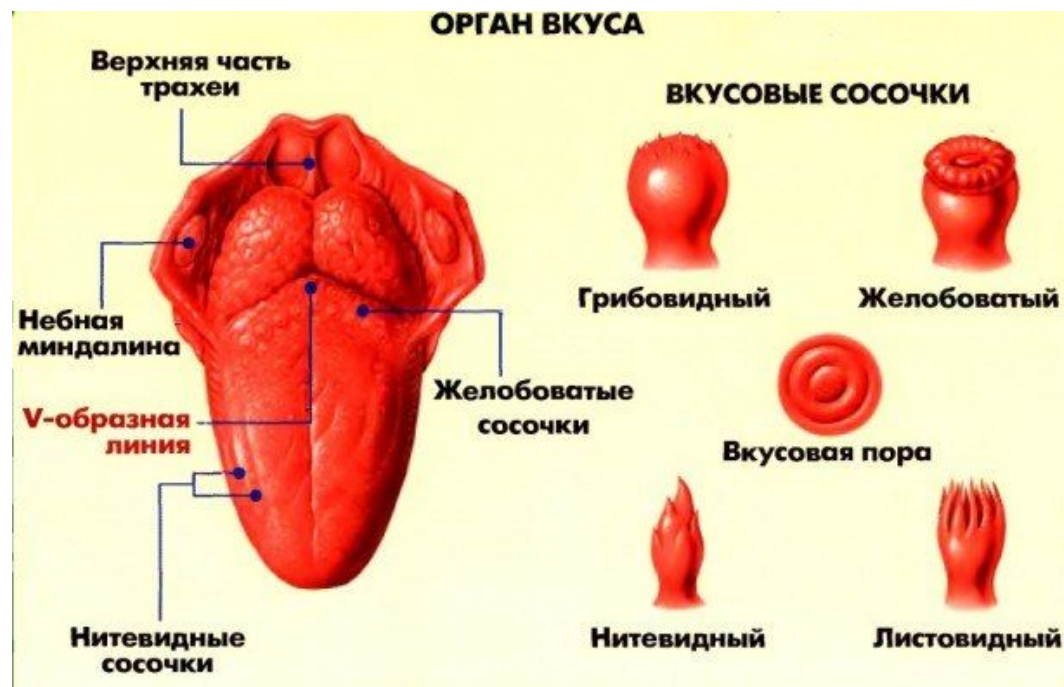
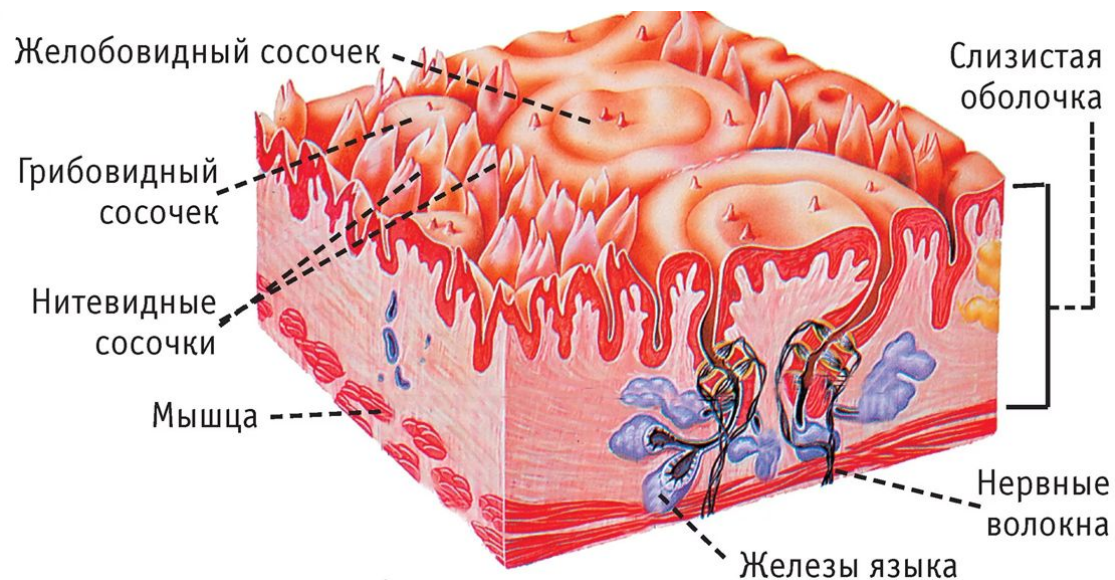
- Ядро одиночного пучка
- Дугообразное ядро (вентробазальный комплекс таламуса)
- Нижняя часть постцентральной извилины



# Рецепторы

Рецепторы – вкусовые сосочки (складки слизистой оболочки), расположенные на дорсальной поверхности языка.

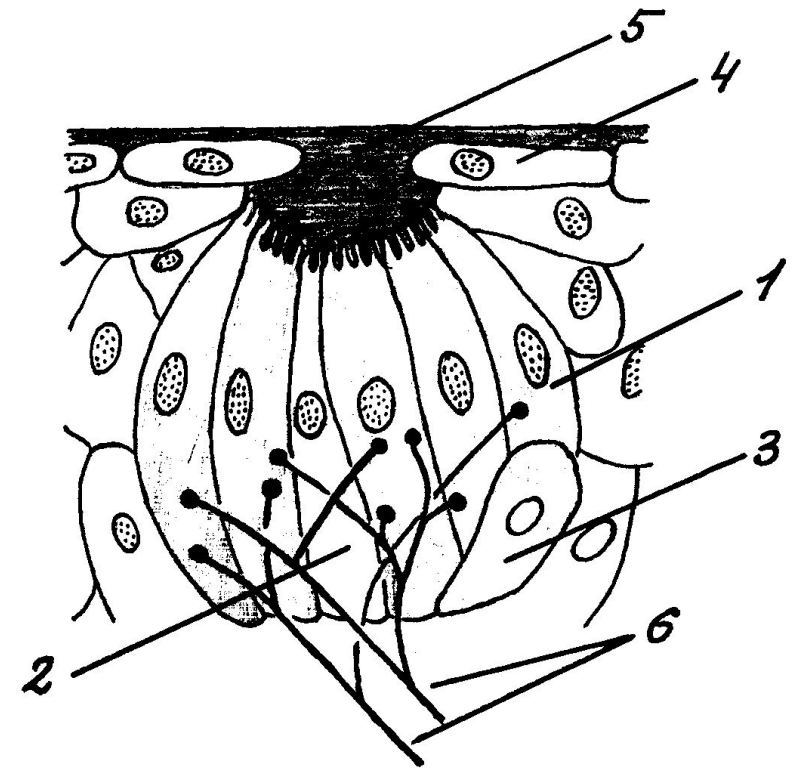
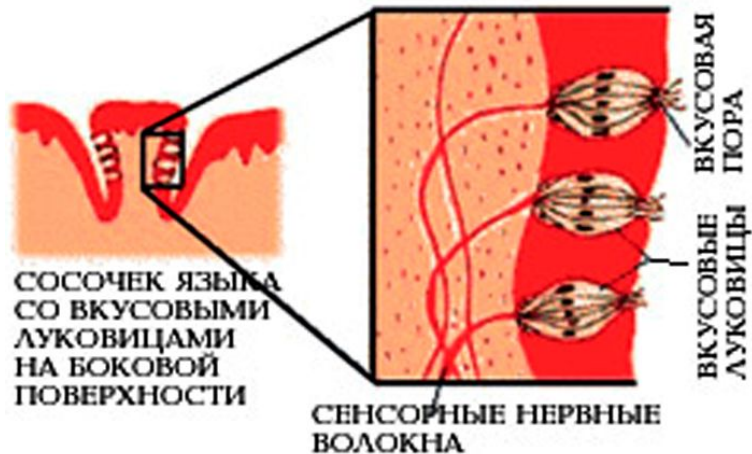
Воспринимают химические вещества, а именно их структуру или отдельные части структуры.



# Строение вкусовой почки

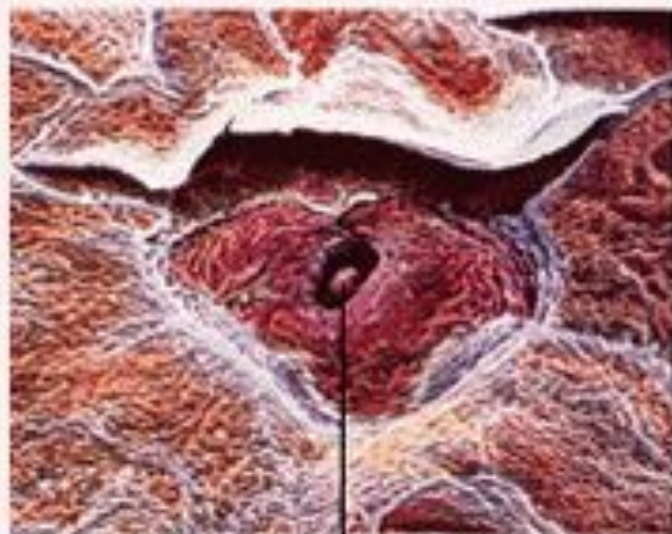
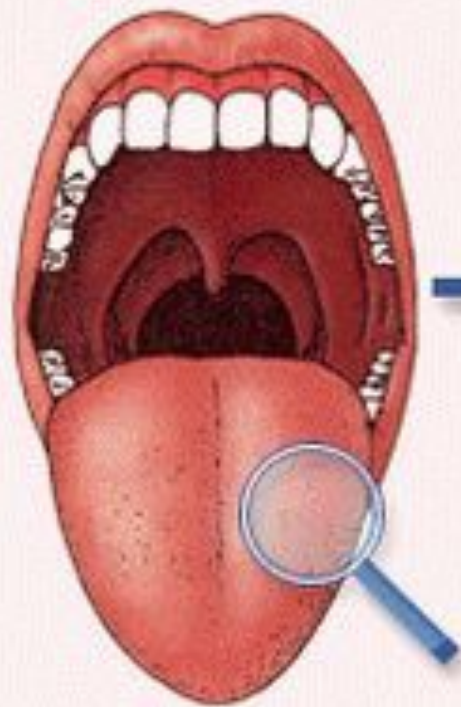
На латеральных сторонах вкусового сосочка имеются вкусовые почки, образованные тремя типами клеток:

1. Базальные клетки
2. Опорные клетки
3. Вкусовые (сенсорные) клетки

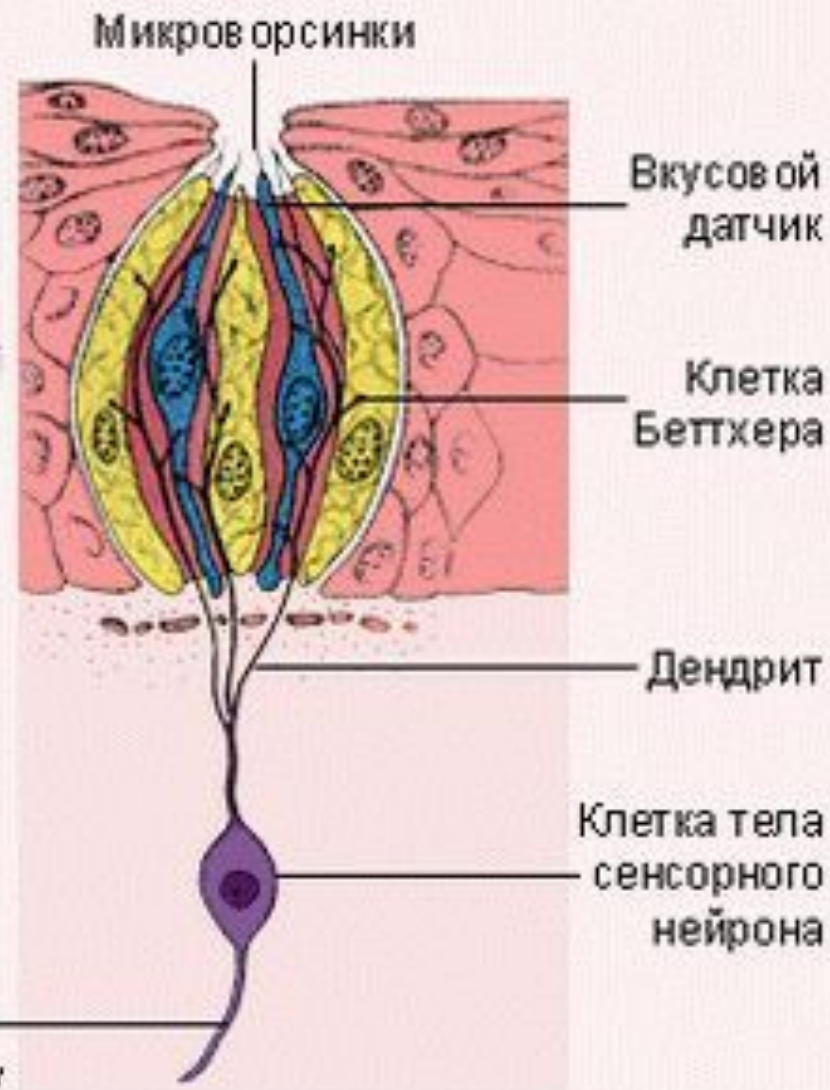


Строение и иннервация вкусовой почки: 1 – сенсорная клетка; 2 – опорная клетка; 3 – базальная клетка; 4 – эпителий; 5 – пора; 6 – афферентные волокна.



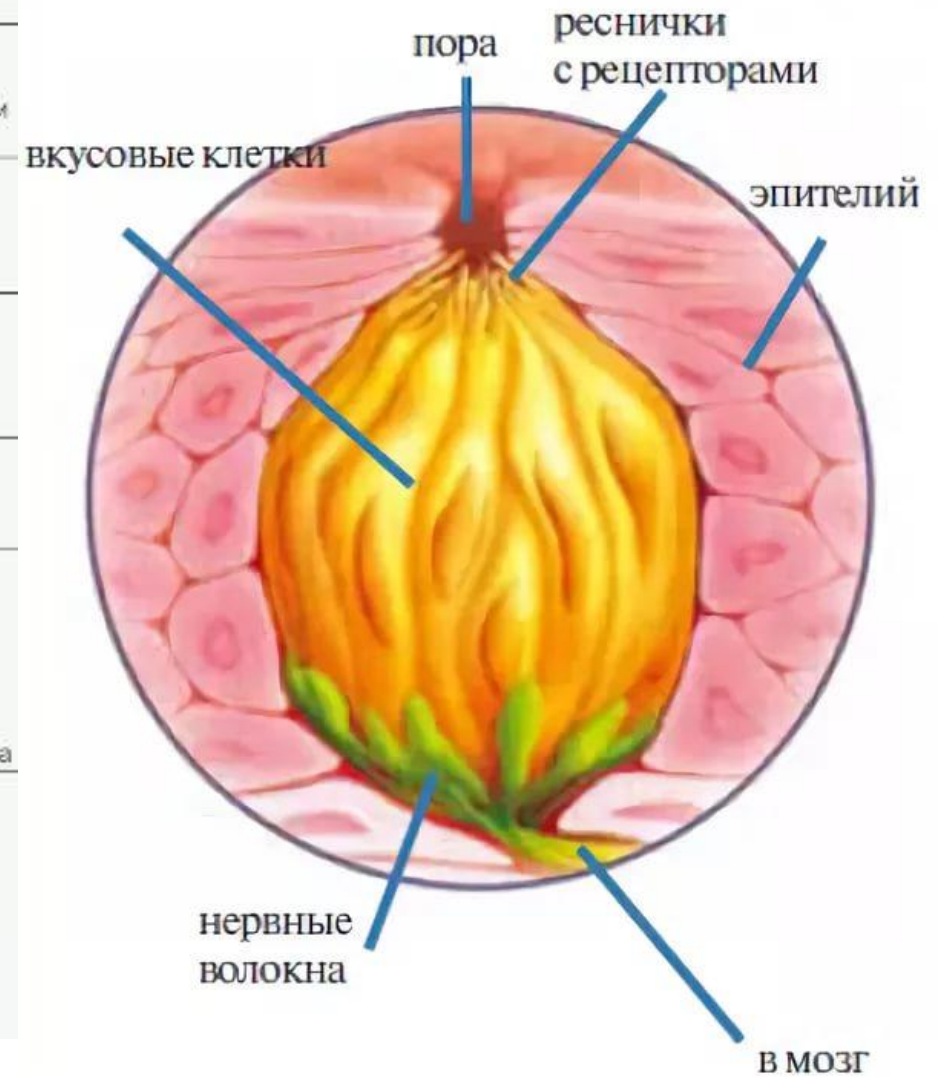
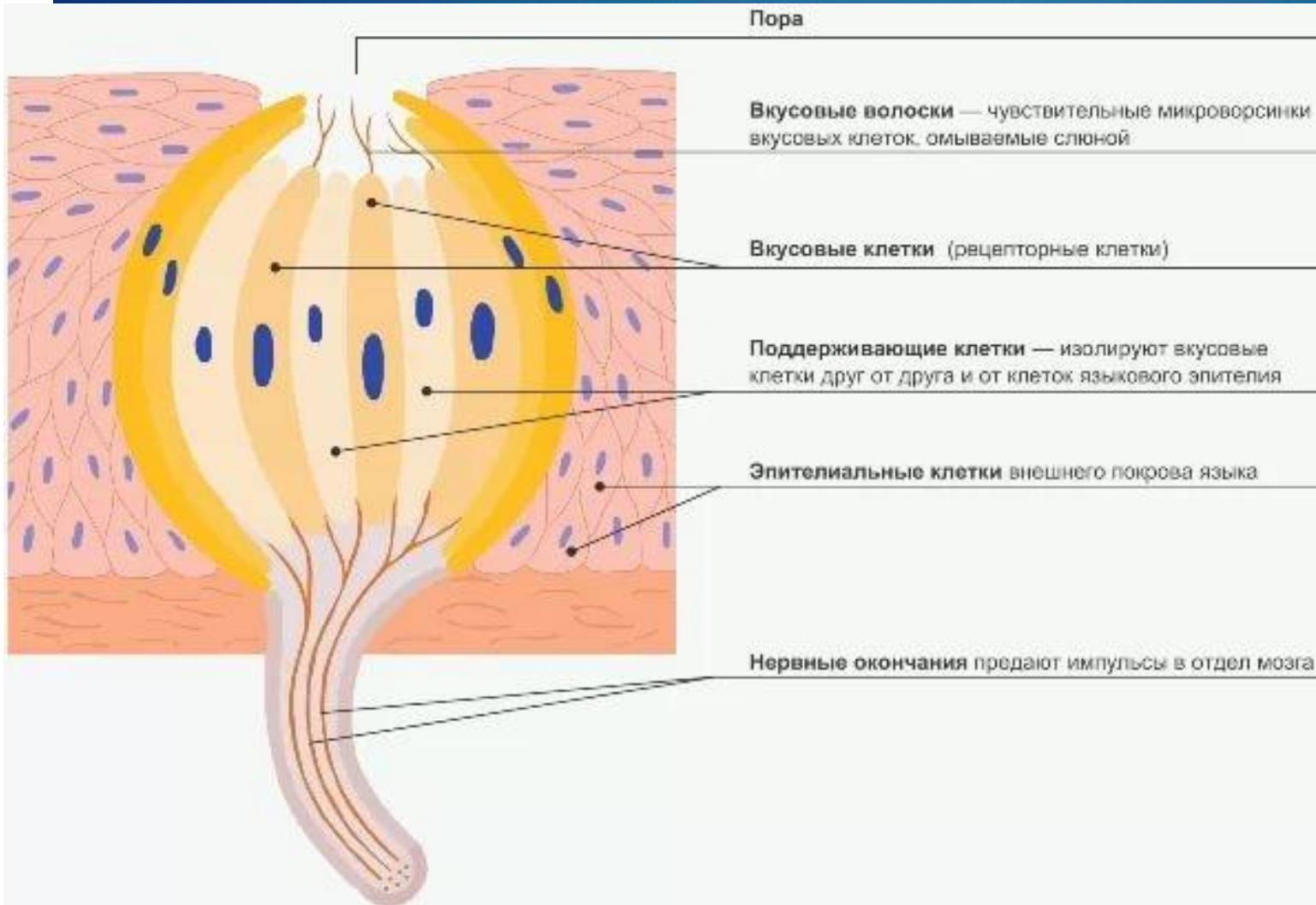


Вкусочная почка



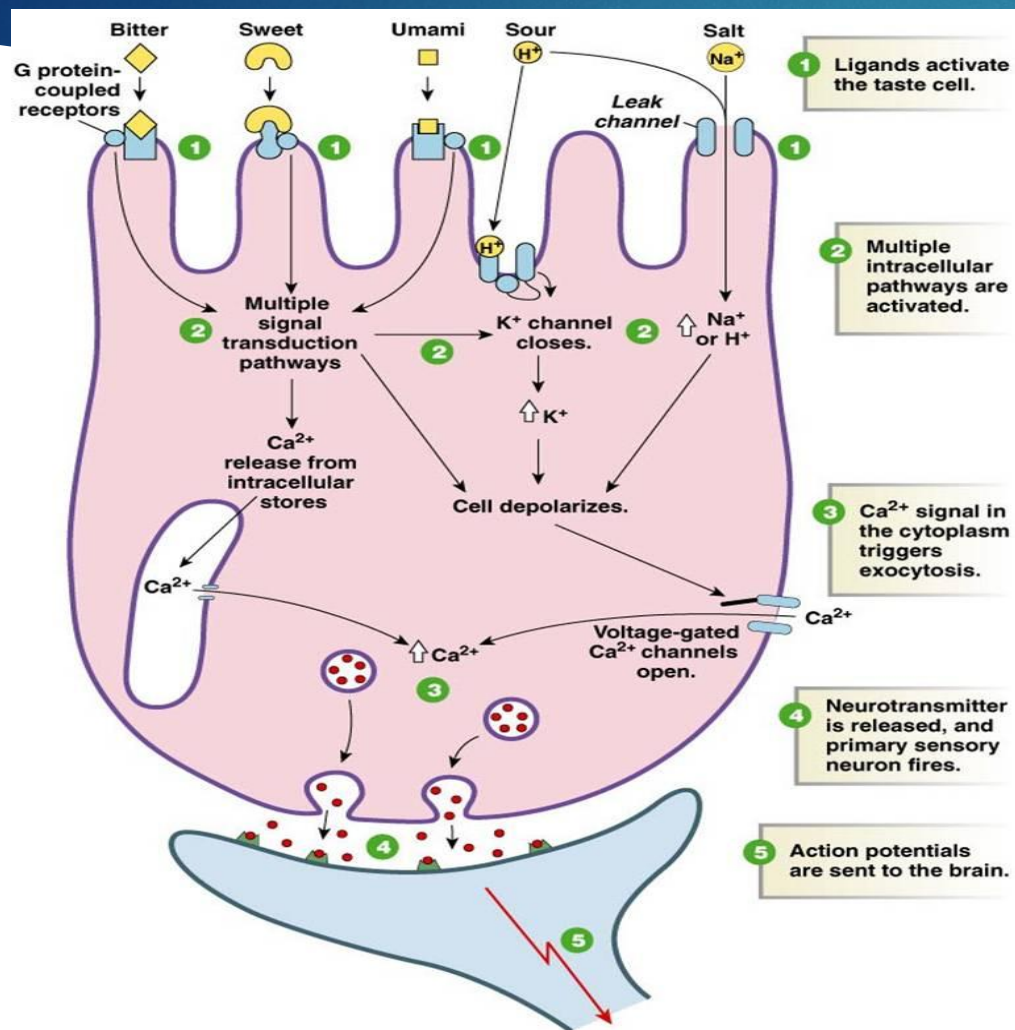
Таким образом, рецепторы вкусовой сенсорной системы являются короткими (вторичными). Вкусочные клетки – нейроэпителиальные.

# Строение вкусовой почки





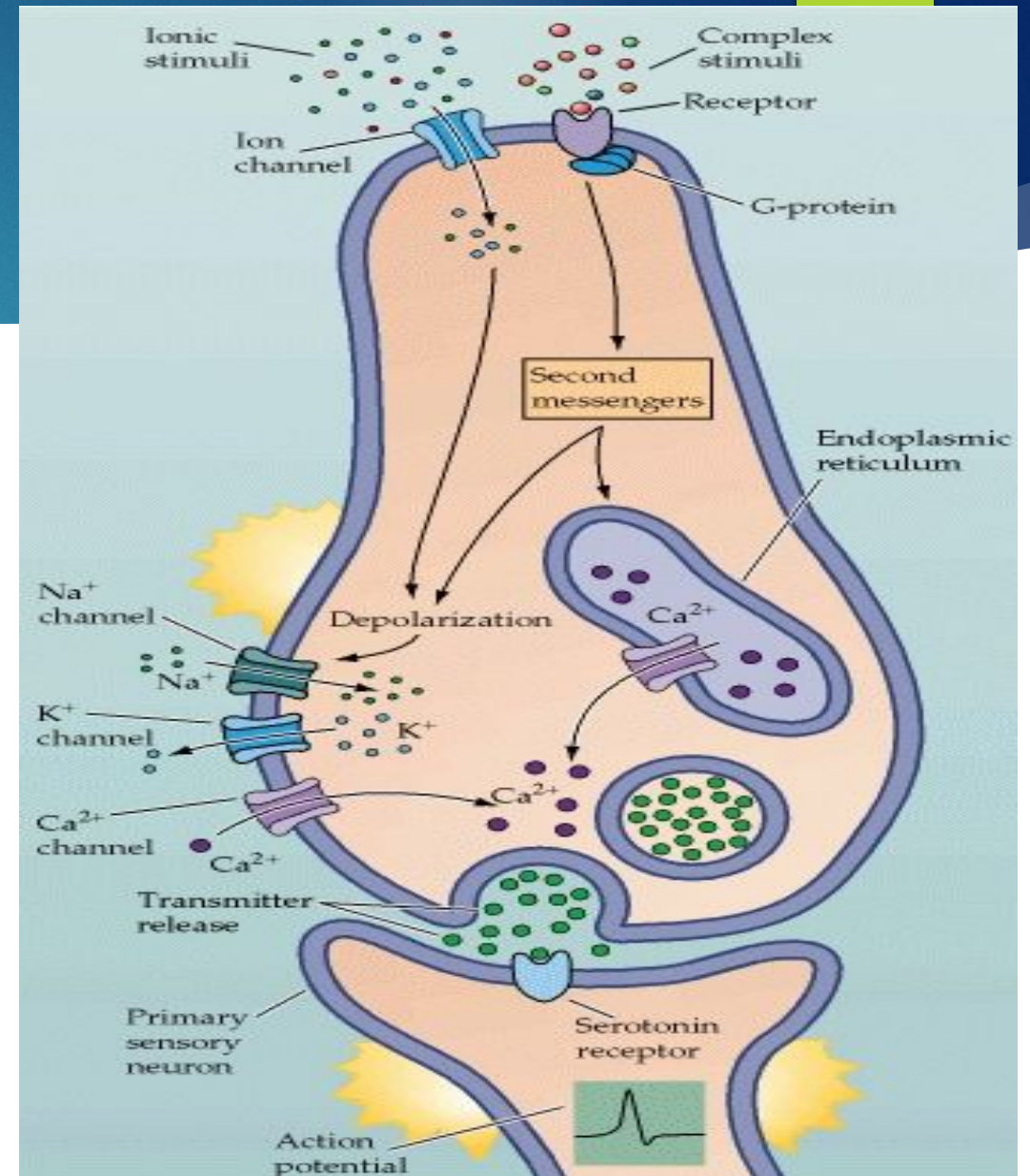
# Внутриклеточная трансдукция сигнала



Суть внутриклеточной трансдукции состоит в том, чтобы запустить каскад от апикальной до базальной мембраны, повысить концентрацию  $[Ca^{2+}]_{in}$ , вызвав высвобождение медиатора в синаптическую щель.

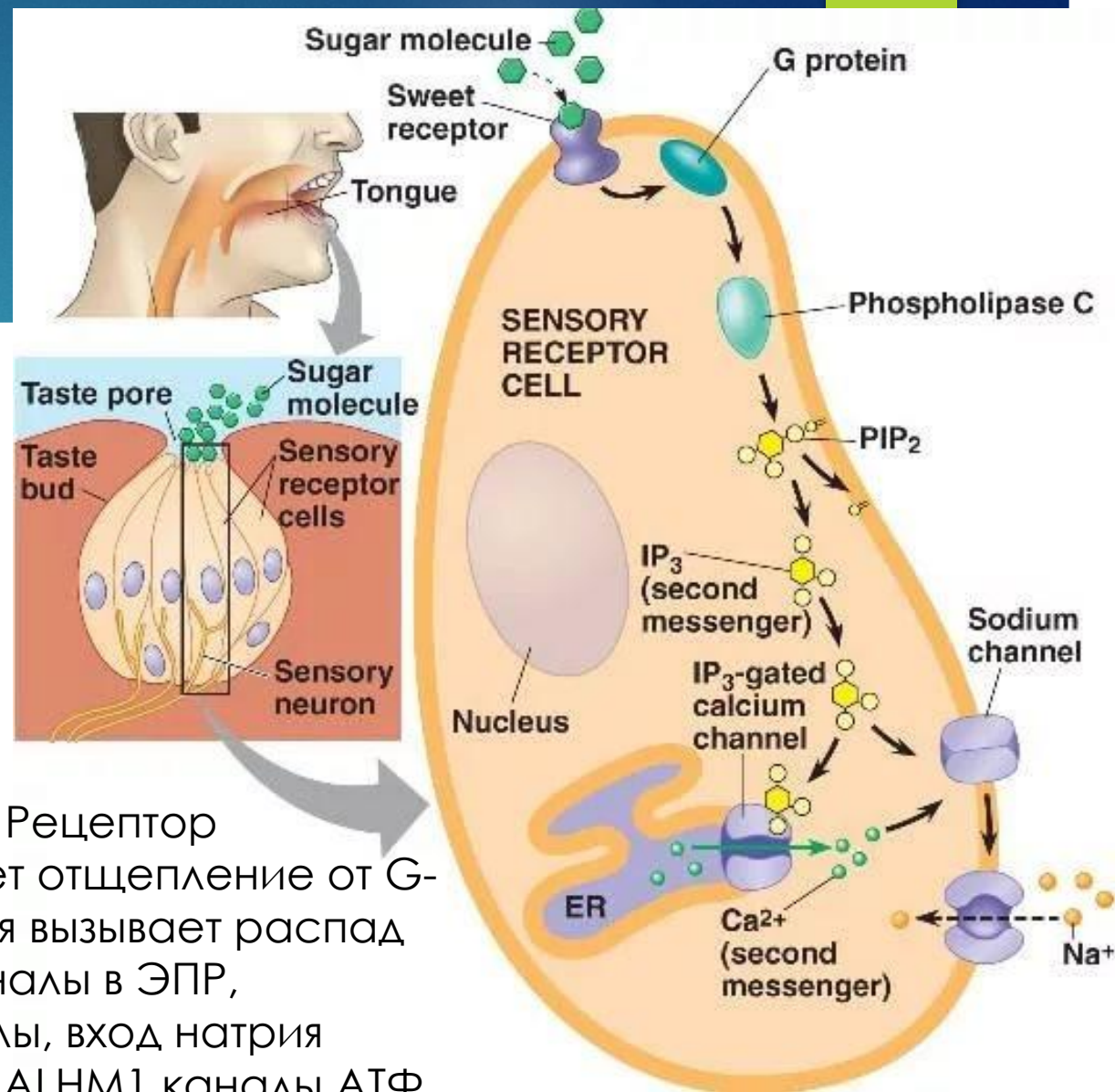
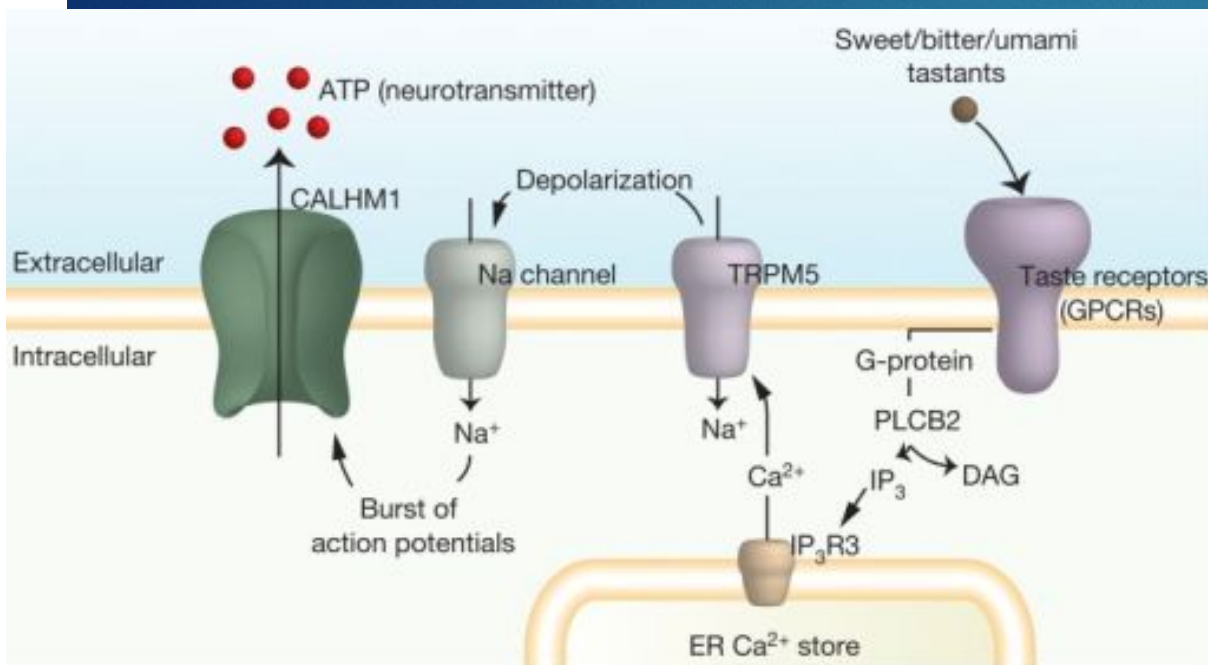
# Солёный вкус

Вызывается попаданием во вкусовые почки ионов  $\text{Na}^+$ , которые свободно проходят через амилоридные  $\text{Na}^+$ -каналы (ENaC), вызывая деполяризацию, которая распространяется по мембране и вызывает открытие п.з. $\text{Na}^+$ -каналов, п.з. $\text{Ca}^{2+}$ -каналов. Увеличение внутриклеточной концентрации  $\text{Ca}^{2+}$  приводит к выбросу медиатора в синаптическую щель.





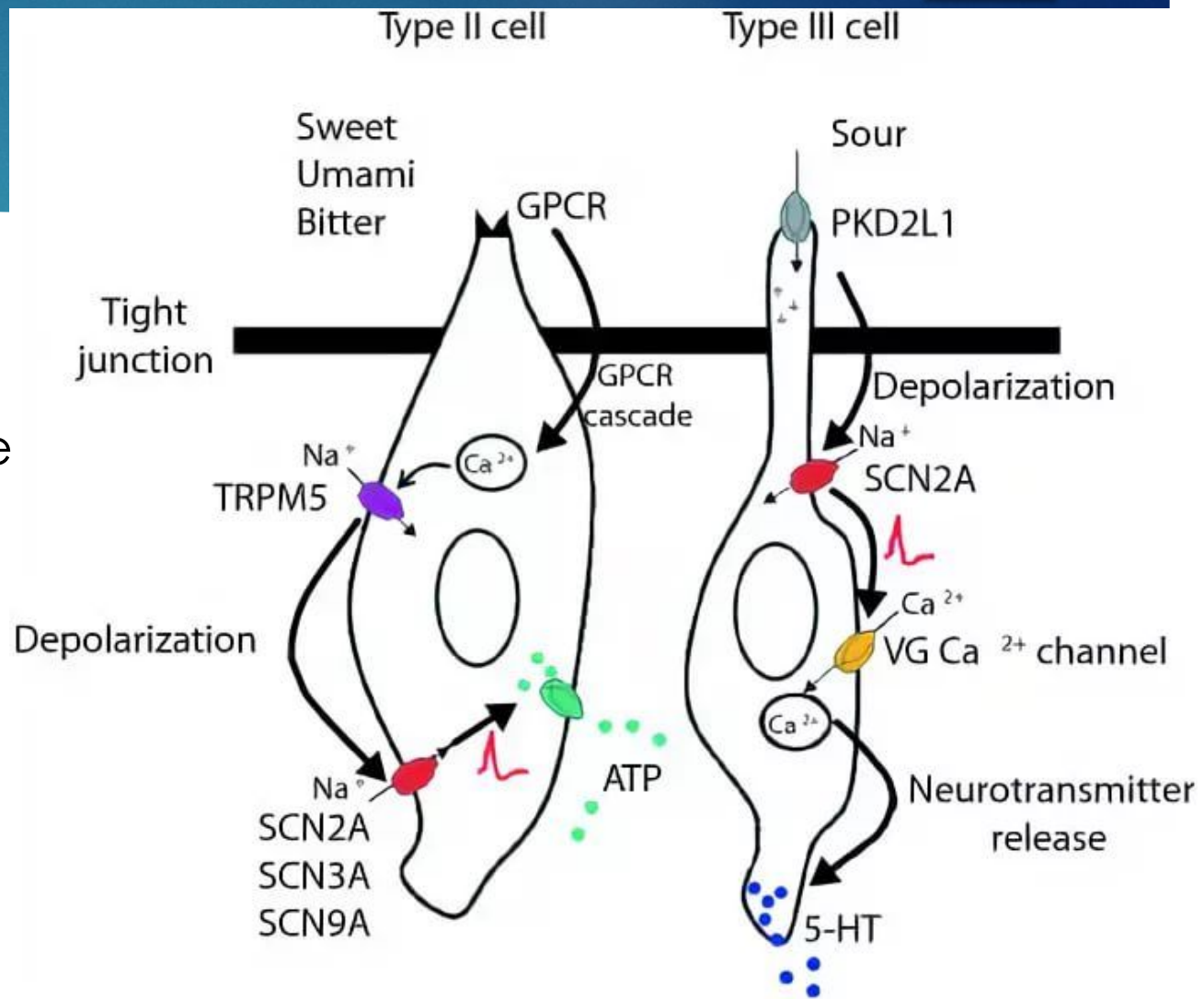
# Сладкий вкус



Молекулы сахаридов попадают во вкусовую почку. Рецептор (T1R2+T1R3) связывает сахарный лиганд, что вызывает отщепление от G-белка густдуцина его альфа-субъединицы, которая вызывает распад PLCB2 на DAG и IP<sub>3</sub>, последний активирует Ca<sup>2+</sup>-каналы в ЭПР, вышедший Ca<sup>2+</sup> активирует TRPM5 натриевые каналы, вход натрия вызывает деполяризацию, которая активирует п.з. CALHM1 каналы АТФ. **АТФ** выбрасывается в синаптическую щель как **нейромедиатор**.

# КИСЛЫЙ ВКУС

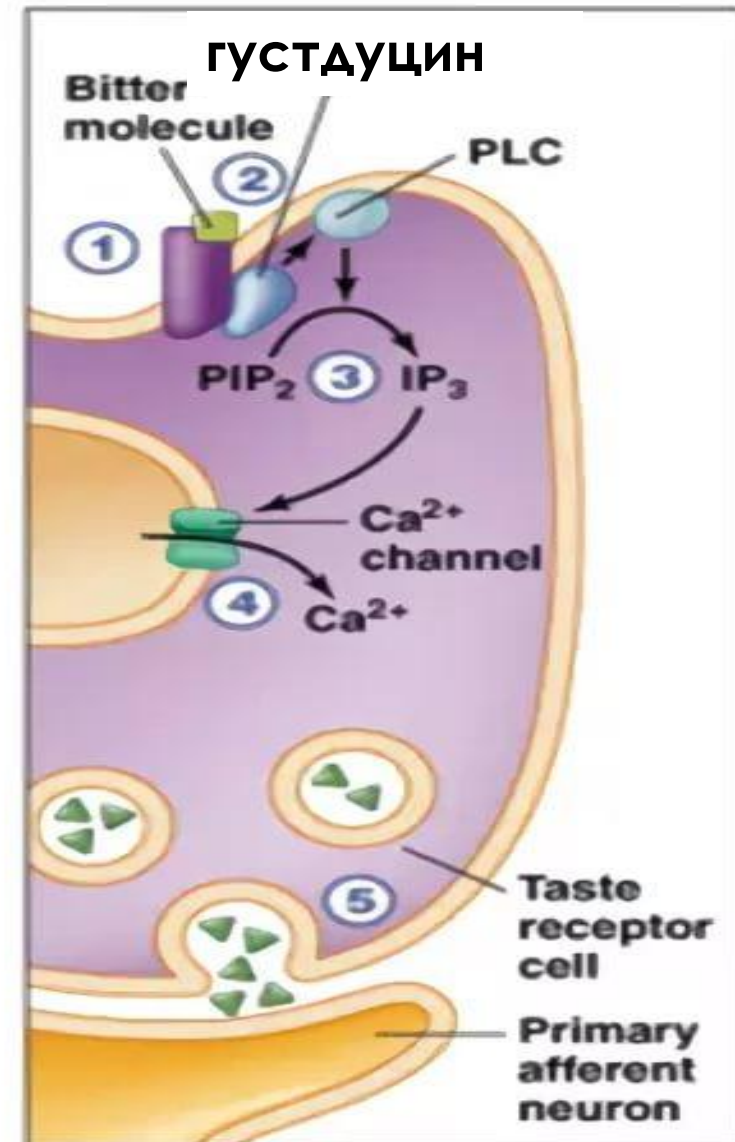
Кислый вкус вызывается повышением концентрации  $H^+$  в ротовой полости.  $H^+$  попадает внутрь вкусовой клетки через PKD2L1-канал или просто через катионные каналы, способные пропускать  $H^+$ , например амилоридные натриевые каналы. Поступление  $H^+$  вызывает деполяризацию, что приводит к открытию п.з.  $Na^+$ -каналов и п.з.  $Ca^{2+}$ -каналов, здесь кальций обеспечивает высвобождение серотонина в синаптическую щель.





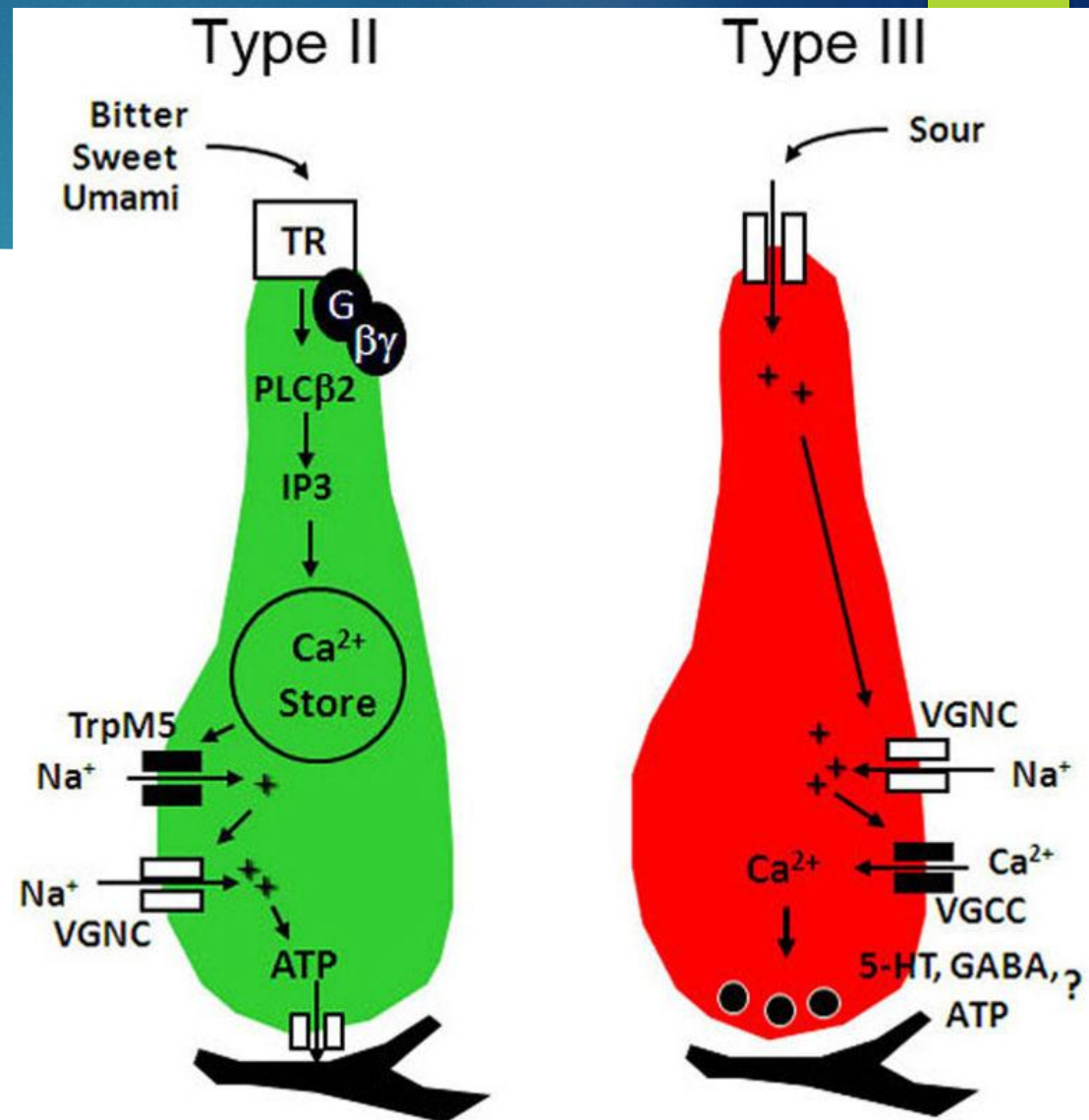
# Горький вкус

Около 30 видов T2R-рецепторов улавливают горькие вещества в ротовой полости. Далее после связывания с лигандом альфа-субъединица G-белка густдуцина активирует фосфолипазу C, которая распадается на ДАГ и ИФ<sub>3</sub>, последний активирует кальциевые каналы на ЭПР. Внутриклеточная концентрация кальция возрастает, что вызывает выброс медиатора в синаптическую щель.



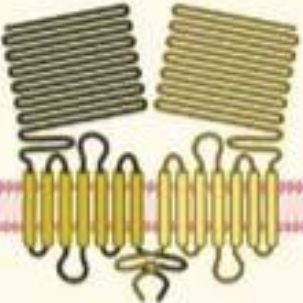

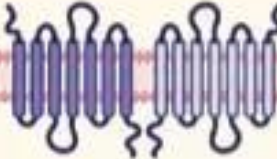
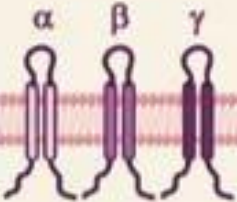
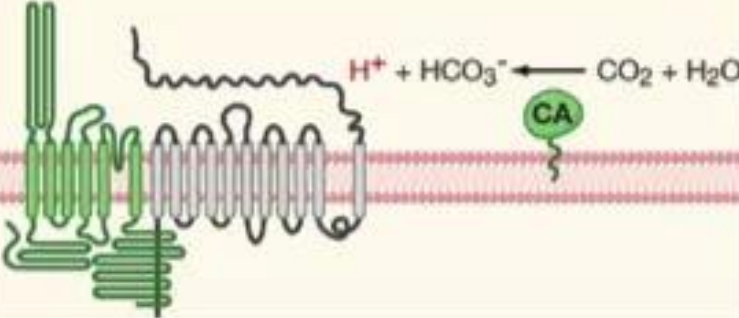
# Умами

Вкус умами обеспечивается попаданием во вкусовую почку L-глутамата. Рецептором является T1R1 и T1R3. После связывания лиганда запускается внутриклеточный каскад через G-белок густдучин, его альфа-субъединица запускает инозитолтрифосфатную активацию кальциевых каналов в ЭПР, что приводит к дополнительному открытию TRPM5 натриевых каналов, что вызывает деполяризацию и открытие п.з. Ca<sub>v</sub>1 каналов АТФ. АТФ выбрасывается в синаптическую щель.





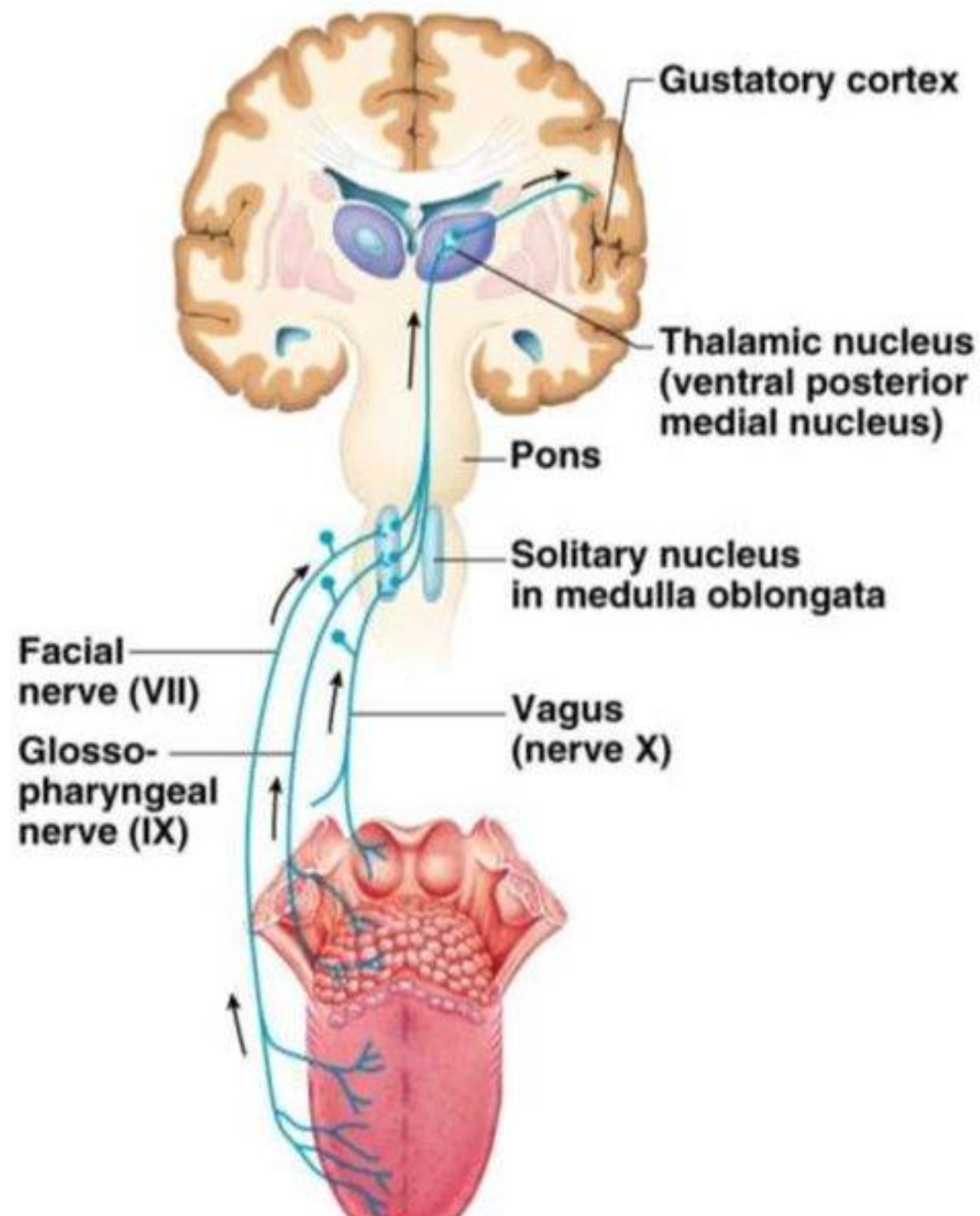
# Mammalian taste receptors and cells

Umami	Sweet	Bitter	Sodium	Sour and carbonation cells	
					
<p><b>T1R1+T1R3</b></p> <p><b>L-glutamate</b> L-amino acids glycine L-AP4</p> <p><b>Nucleotide enhancers</b> IMP, GMP, AMP</p>	<p><b>T1R2+T1R3</b></p> <p><b>Sugars</b> Sucrose, fructose, glucose</p> <p><b>Artificial sweeteners</b> saccharin, acesulfame K aspartame, cyclamate</p> <p><b>D-amino acids</b> D-alanine, D-serine, D-phenylalanine</p> <p><b>Glycine</b></p> <p><b>Sweet proteins</b> Monellin, thaumatin</p>	<p><b>~30 T2Rs</b></p> <p><b>Cycloheximide</b> (mT2R5)</p> <p><b>Denatonium</b> (mT2R8, hT2R4)</p> <p><b>Salicin</b> (hT2R16)</p> <p><b>PTC</b> (hT2R38)</p> <p><b>Saccharin</b> (hT2R43, hT2R44)</p> <p><b>Quinine</b> <b>strychnine</b> <b>atropine</b></p>	<p><b>ENaC</b></p> <p><b>Low NaCl</b> <b>Sodium salts</b></p>	<p><b>PKD2L1</b></p> <p><b>Acids</b> Citric acid Tartaric acid HCl</p>	<p><b>CA IV</b></p> <p><b>Carbonated drinks</b></p>

# Вкусовые рецепторы

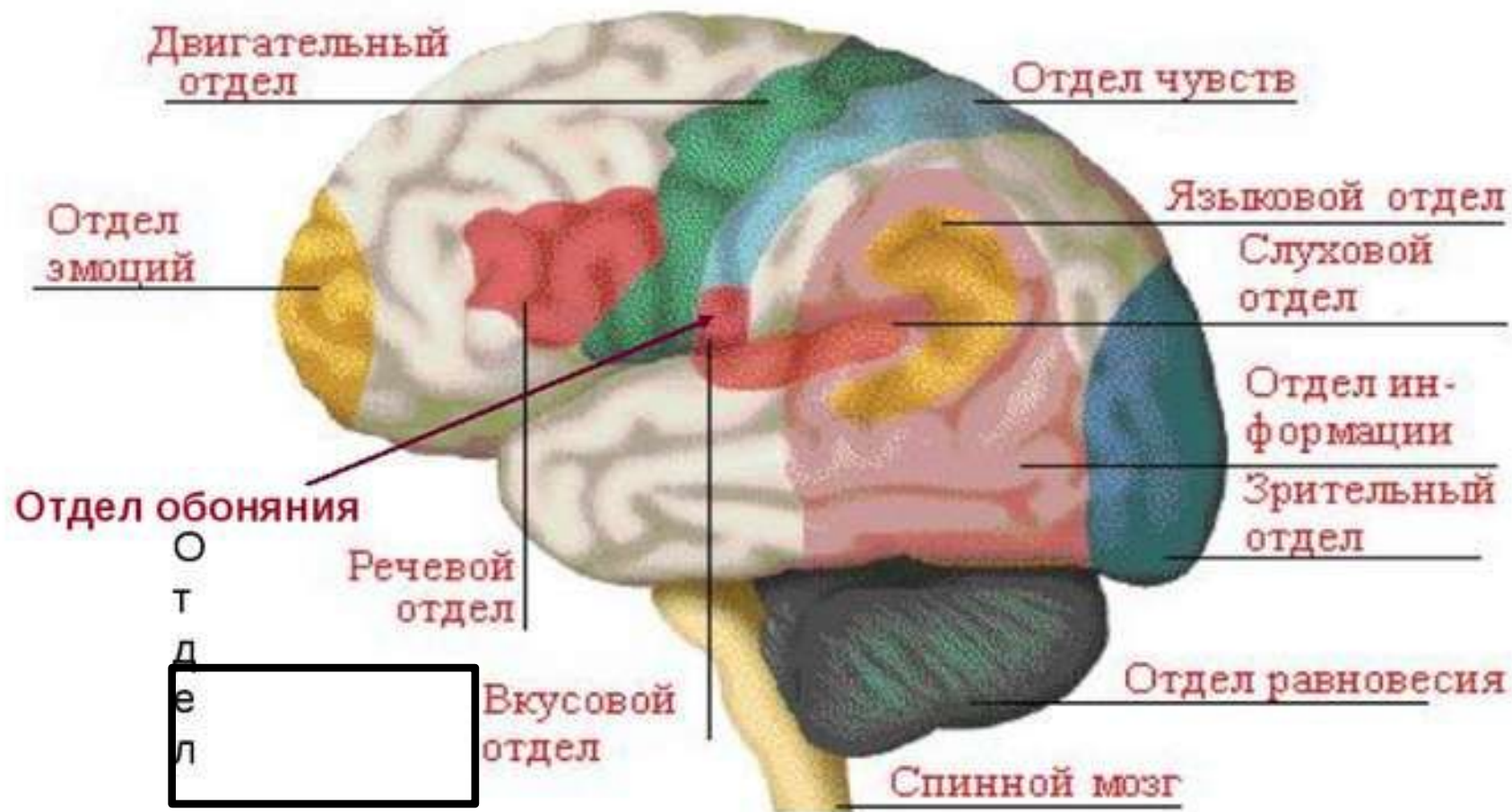
# Проводящие пути

В составе волокон трех нервов (лицевого, языкоглоточного и блуждающего) вкусовая информация поступает в ЦНС. Сначала в ядро одиночного пути в продолговатом мозге. Затем информация передается в таламус, в дугообразное ядро. Далее сенсорная информация передается во вкусовую кору, которая расположена в нижней части постцентральной извилины.





# Основные зоны коры большого мозга



# АДАПТАЦИЯ

При длительном действии вкусового вещества наблюдается адаптация к нему (снижается интенсивность вкусового ощущения). Продолжительность адаптации пропорциональна концентрации раствора. Адаптация к сладкому и соленому развивается быстрее, чем к горькому и кислому. Обнаружена и перекрестная адаптация, т.е. изменение чувствительности к одному веществу при действии другого. Применение нескольких вкусовых раздражителей одновременно или последовательно дает эффекты вкусового контраста или смешения вкуса. Например, адаптация к горькому повышает чувствительность к кислому и соленому, адаптация к сладкому обостряет восприятие всех других вкусовых стимулов. При смешении нескольких вкусовых веществ может возникнуть новое вкусовое ощущение, отличающееся от вкуса составляющих смесь компонентов.