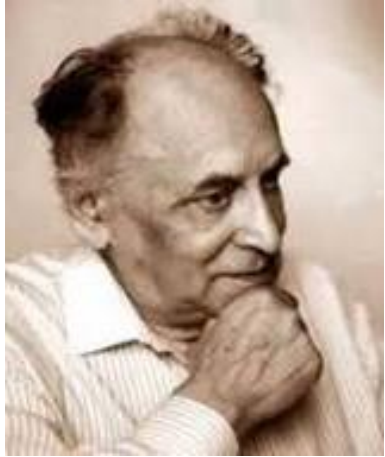


# ПОЛОВАЯ ДИФФЕРЕНЦИРОВКА МОЗГА В ОНТОГЕНЕЗЕ КАК ОСНОВА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЛОВОГО ПОВЕДЕНИЯ

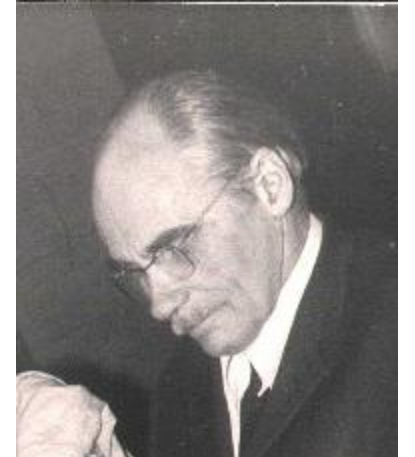
М.В. Угрюмов



**В.П. Эфроимсон**  
(21.11.1908 - 21.07.1989)



**В.А. Геодакян**  
(25.01.1925 - 0.9.12.2012)



**А.А. Малиновский**  
(12.07.1909 - 16.04.1996)

Возрождение генетики после  
Сессии ВАСХНИЛ 31 июля - 7 августа 1948 года  
глазами непредвзятого свидетеля

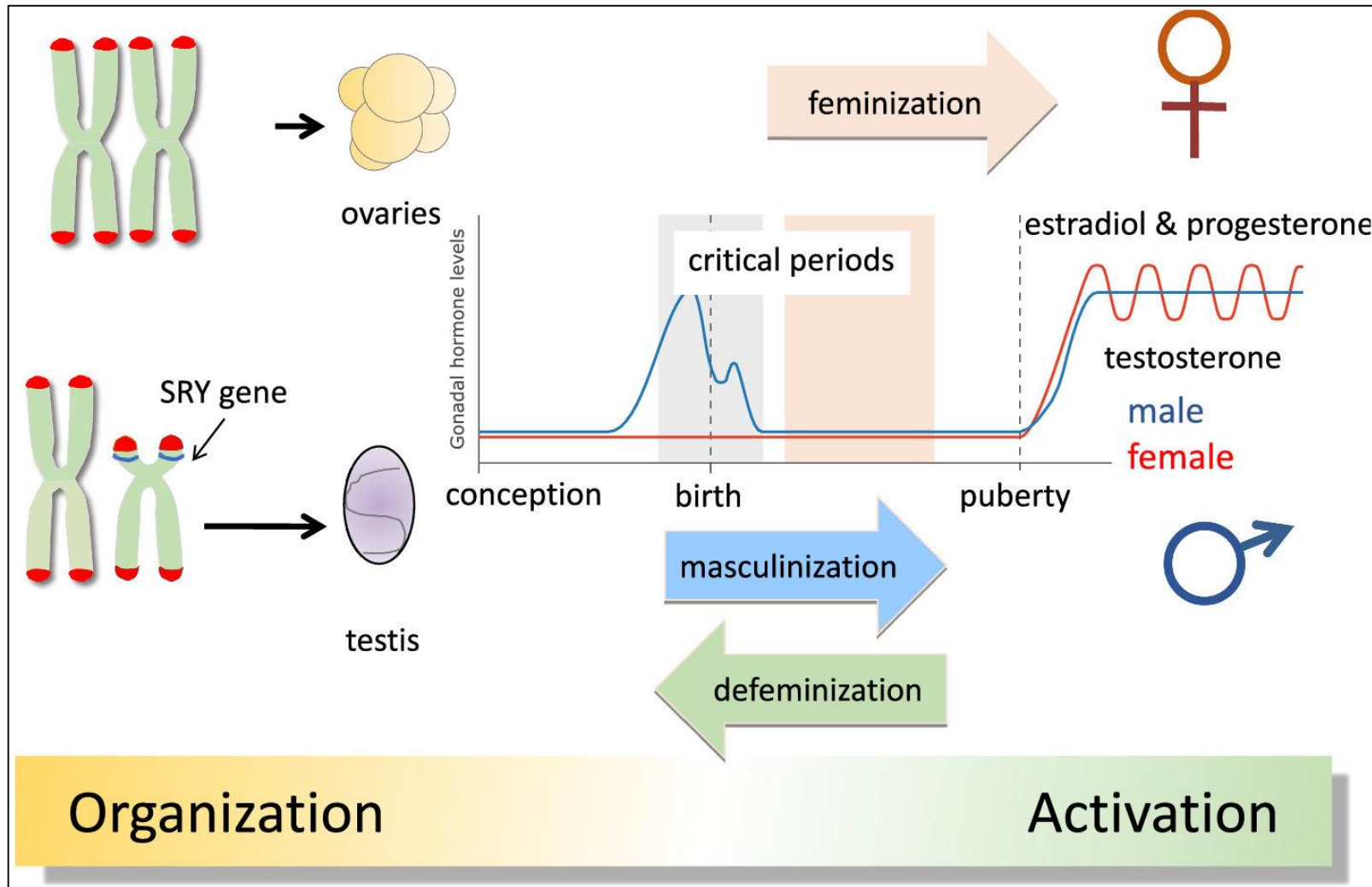


**1964 -1970 гг.**  
Кафедра генетики  
Медико-биологического факультета  
2-го мед. института

**1976 – н.вр.**  
Институт биологии  
развития им. Н.К. Кольцова



# ОТ ПОЛОВОЙ ДИФФЕРЕНЦИРОВКИ ГОНАД ДО ПОЛОВОЙ ДИФФЕРЕНЦИРОВКИ МОЗГА

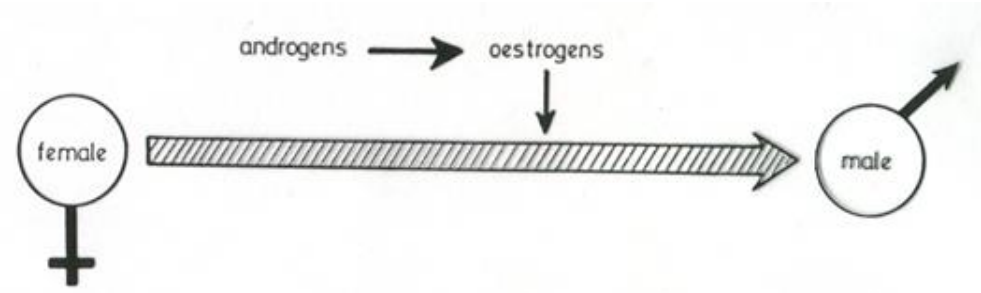


**Рисунок 1: Половая дифференцировка мозга.**

Начальная половая дифференцировка организма определяется хромосомным набором и управляется геном Sry хромосомы Y, ответственным за развитие яичек (testis) из бипотенциальной закладки гонады. Секреция тестостерона яичками, которая начинается в конце внутриутробного развития и продолжается в раннем постнатальном периоде, вызывает маскулинизацию мозга самца. Маскулинизирующее действие тестостерона и его ароматизированного продукта – эстрадиола - считается морфогенетическим (программирующим).

# МАСКУЛИНИЗАЦИЯ = ПОЛОВАЯ ДИФФЕРЕНЦИРОВКА МОЗГА

## Женские половые гормоны вызывают маскулинизацию мозга



Генетическая программа маскулинизации мозга у мужчин находится под эпигенетическим контролем андрогенов, которые в критический период онтогенеза преобразуются в мозге в эстрогены (ароматизация). Это приводит к установлению специфического для мужчин полового поведения

### Роль эстрогенов в онтогенезе:

- ✓ Способствуют развитию гипоталамуса,
- ✓ гиппокампа, нескольких мезэнцефальных структур и коры,
- ✓ Модулируют апоптотические процессы;
- ✓ Модулируют синаптогенез.

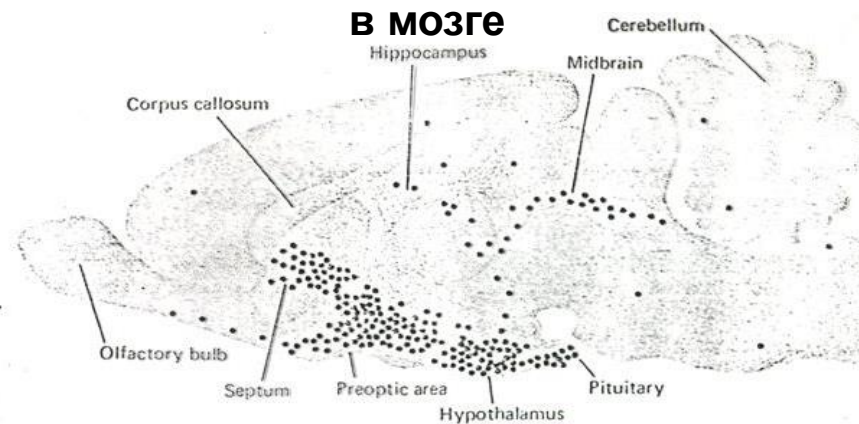
Андрогены в онтогенезе способствуют дифференцировке нейронов и оказывают нейропротекторное действие.

### Важная информация:

- ✓ У плодов самцов рождается больше нейронов, чем у плодов самок (грызуны, преоптическая область).
- ✓ Половые различия в количестве нейронов в преоптической области мозга человека проявляются с 10-летнего возраста.
- ✓ Белок  $\alpha$ -фетопроtein инактивирует эстрогены у самок в крови в критический период онтогенеза.
- ✓ Концентрация андрогенов в крови у самцов в критический период онтогенеза в 3 раза выше, чем у взрослых самцов.

# ПОЛОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ МОЗГА ВЗРОСЛЫХ ЛЮДЕЙ

## Эстрадиол-чувствительные нейроны



### Половой диморфизм мозга у человека:

- ✓ У мужчин мозг весит больше, чем у женщин;
- ✓ У женщин общий метаболизм в мозге (усвоение глюкозы, скорость кровотока) выше, чем у мужчин.

### Половой диморфизм мозга проявляется в основном:

- ✓ В большем количестве нейронов у мужчин;
- ✓ В более сложно организованных синаптических нейрональных сетях у женщин.

**Транссексуализм (=трансгендерность)** возникает вследствие нарушения половой дифференцировки мозга, а именно его структур, ответственных за половое поведение. Это расстройство приводит к таким искажениям самоидентификации, в результате которого человек осознает себя принадлежащим к противоположному полу