



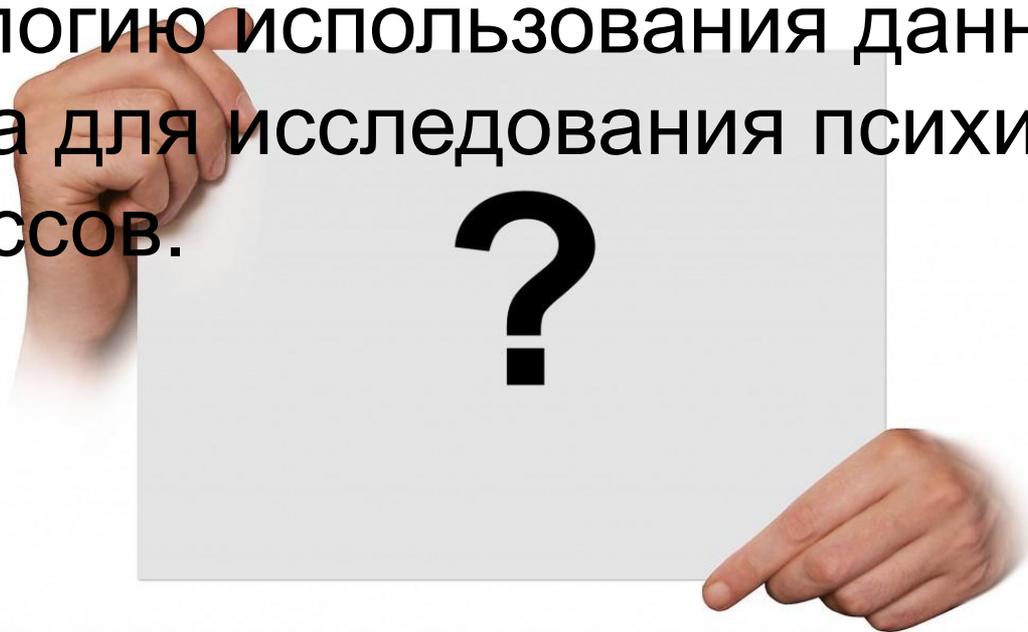
# Решение задачи “Cogito, ergo sum”

*Выполнил участник команды  
“Крестоносцы” СГМУ им В.И.  
Разумовского.  
Соколов Алексей*

# Формулировка задачи

## Cogito, ergo sum

В 2003 году появился способ переноса генов в нейроны головного мозга с помощью липосом, покрытых полиэтиленгликолем. Предложите технологию использования данного метода для исследования психических процессов.



# Цели

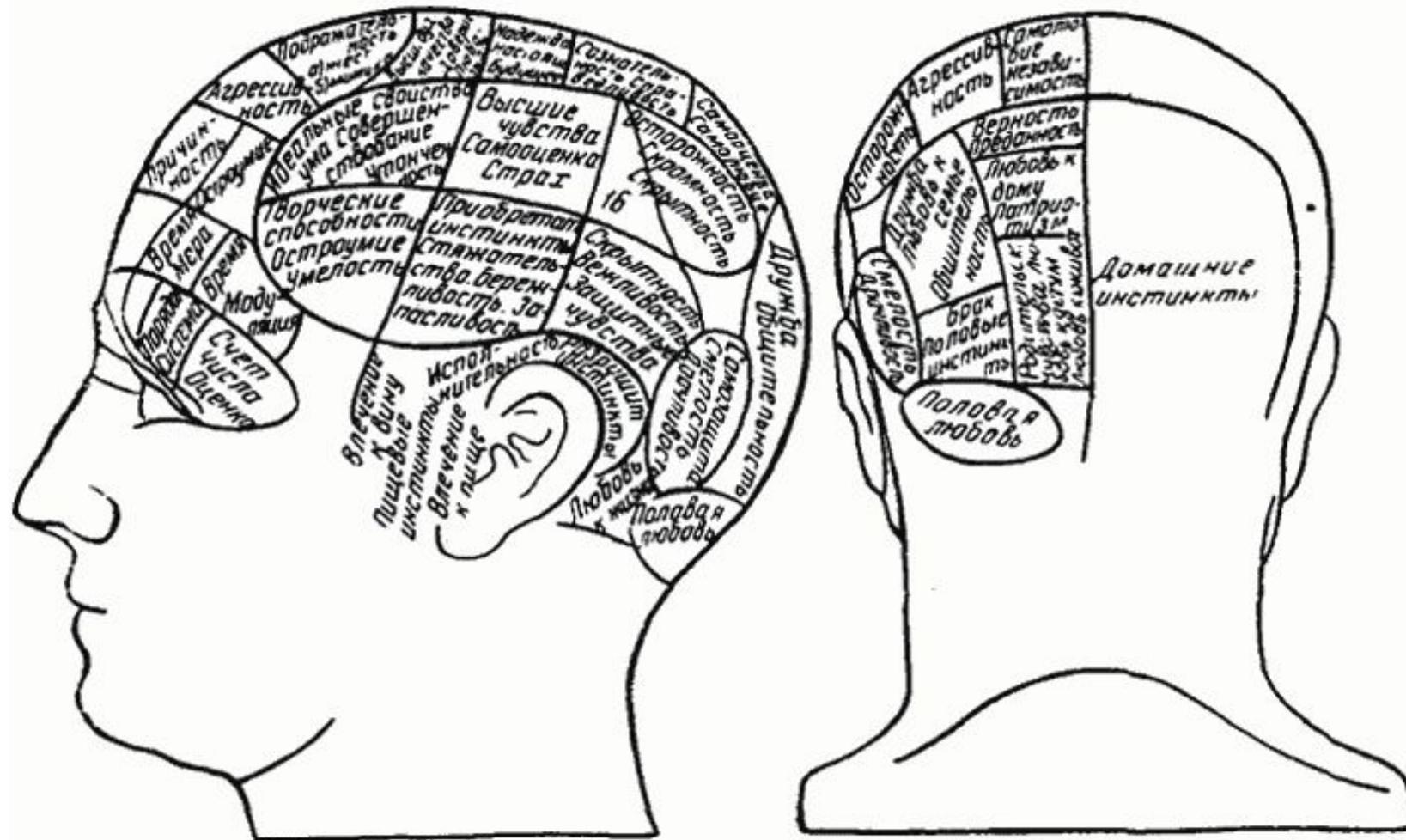
- 1. Определить физиологические закономерности, лежащие в основе психических процессов.
- 2. Ознакомиться с проблемами изучения психических процессов на современном этапе развития науки.
- 3. Ознакомиться с технологией переноса генов с помощью липосом. Определить преимущества данной методики.
- 4. Сформировать основные методики изучения психических процессов с позиции вмешательства в генетическую программу нейронов.



*“ Нет субъекта без  
объекта, как нет  
объекта без  
субъекта”*

*А.А. Ухтомский*

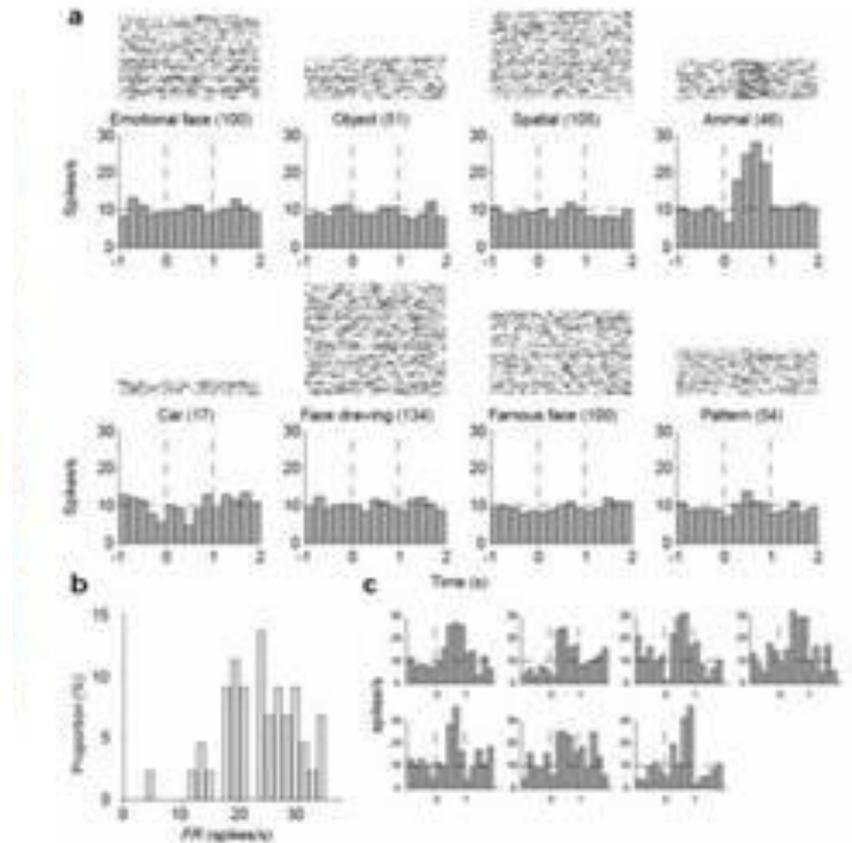
# История вопроса



А. Френологическая карта локализации психических способностей. Приводится по современной Ф.А. Галлю статуе.

# Нейрональная специализация

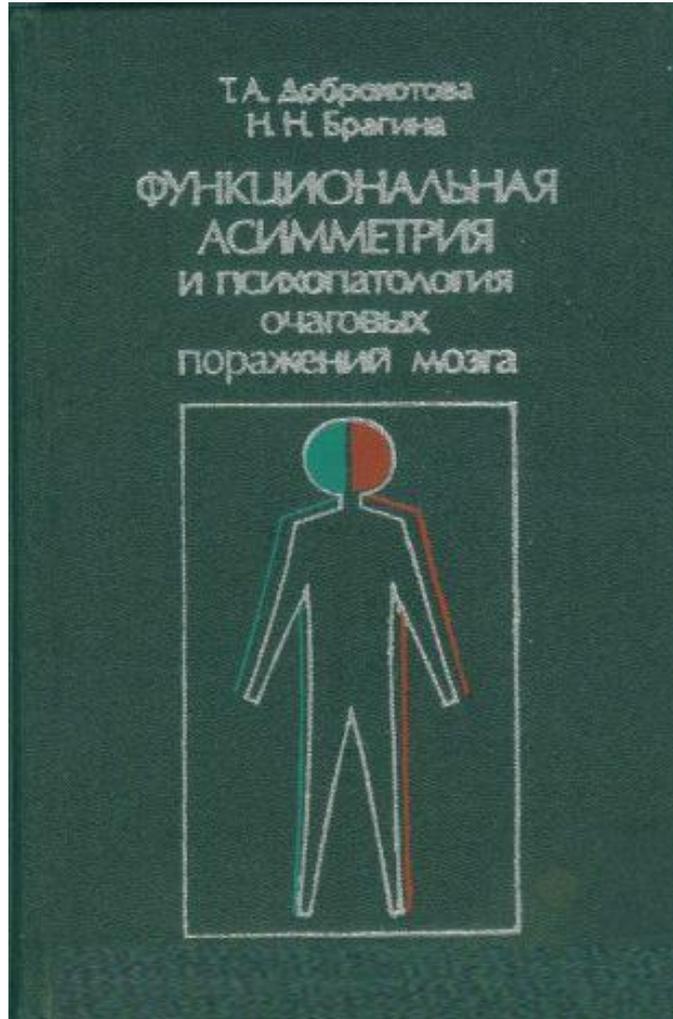
- 1. нейроны места (O'Keefe 1976)
- 2. нейроны цели
- 3. нейроны внимания
- 4. нейроны уверенности и сомнений и др.



# Проблемы исследования психических процессов

- 1. Основной материал получен на патологических моделях.
- 2. Не всегда достоверно известно, что патологический очаг захватывает лишь одно полушарие.
- 3. Неизвестна первоначальная доминантность какого-либо полушария для данного психического процесса ( по причине комплементарности функций полушарий в норме).
- 4. Функциональная асимметрия мозга

# Проблемы исследования психических процессов



*“Функциональные асимметрии опосредуются пространственно-временными факторами, и именно их организация определяет целостную нервно-психическую деятельность человека”.*  
(Н.Н. Брагина и Т. А. Доброхотова 1986 г.)

# Проблемы исследования психических процессов



*Основное сведение о мозговой организации сознания и речи, прежде всего, это - семиотическая гетерогенность, обеспечиваемая большими полушариями головного мозга, его двойственная природа, возможность дублирования, двойного прочтения внешней - как, впрочем, и внутренней - информации*

*Балонов, Деглин, Черниговская, 1985; Черниговская и др., 1984-1997; Davidson and Hugdahl, 1995).*

# Основные термины для изучения психических процессов

1. Восприятие
2. Ощущение
3. Воображение
4. Представление

Кодирование  
информации

5. Мышление

Обработка информации

6. Эмоции
7. Чувства
8. Аффекты
9. Стресс
10. Борьба мотивов
11. Принятие решения
12. Постановка цели

Действие

# Основные термины для изучения психических процессов

1. Восприятие
2. Ощущение
3. Воображение
4. Представление

Кодирование  
информации

5. Мышление

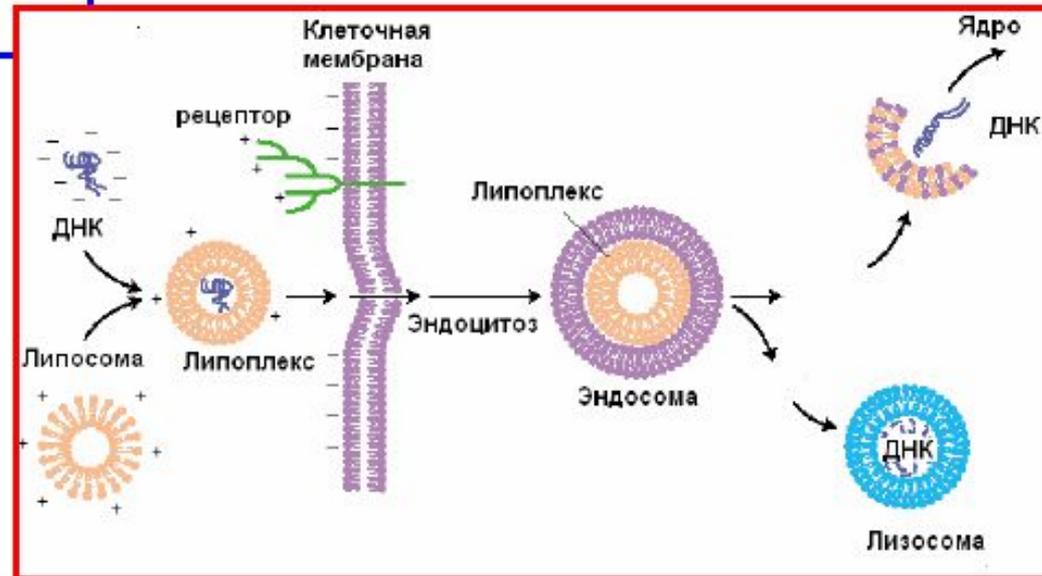
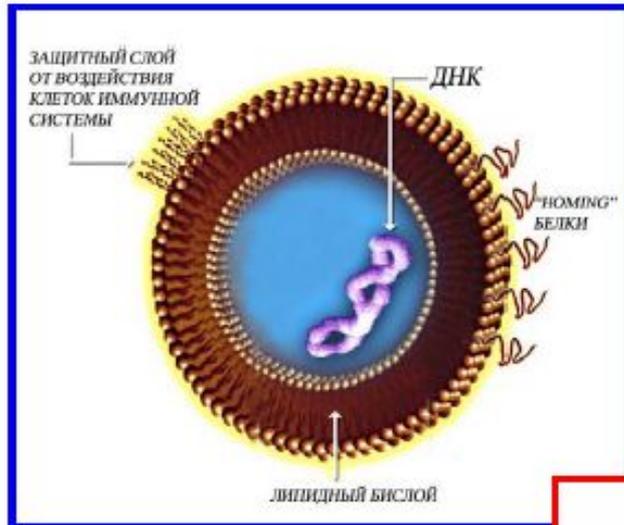
Обработка информации

6. Эмоции
7. Чувства
8. Аффекты
9. Стресс
10. Борьба мотивов
11. Принятие решения
12. Постановка цели

Действие

**Память**

# Описание метода трансфекции



**Недостаток:** Возможность  
деградации  
в лизосомах.

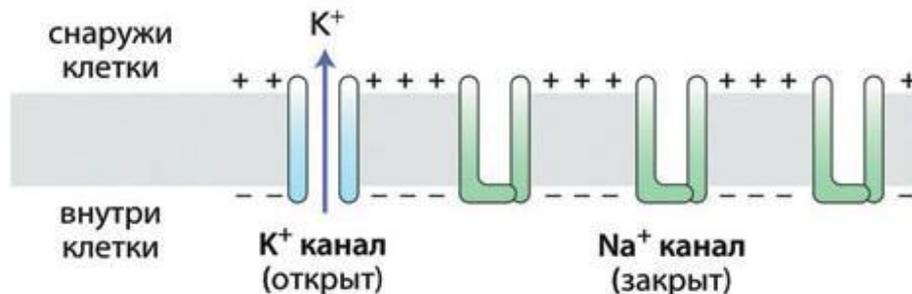
*Решаемо!*

# Преимущества данного метода трансфекции

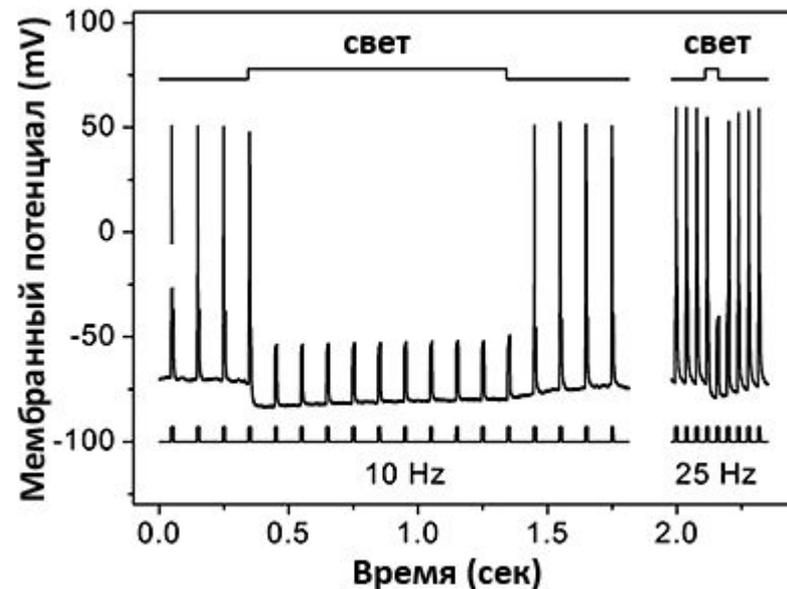
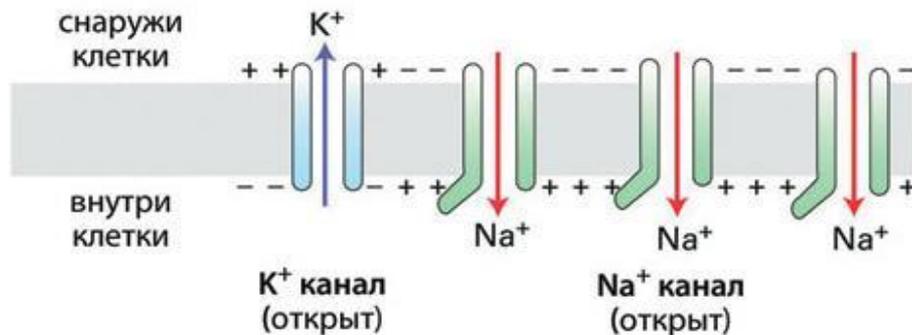
- Преимуществом использования данного способа трансфекции является защита экзогенного генетического материала от разрушающего действия рестриктаз. Кроме этого системы переноса с помощью липосом низкотоксичны по отношению к клеткам.

# Описание методики №1

## А. Нейрон в состоянии покоя



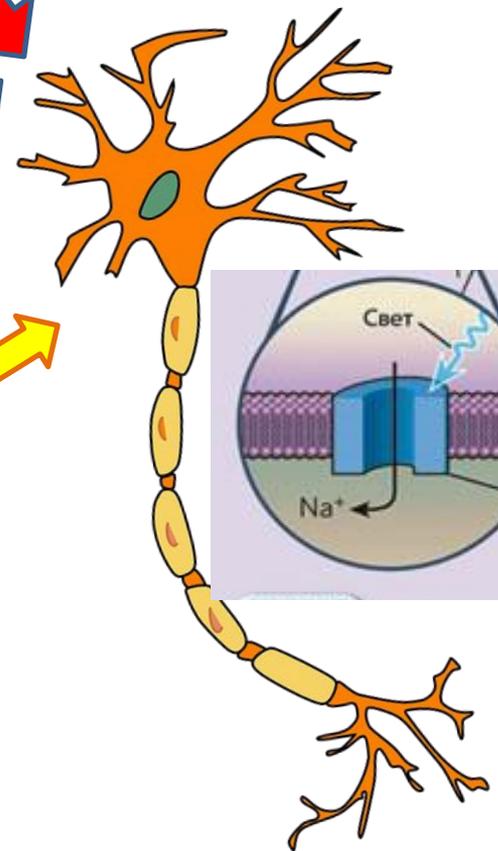
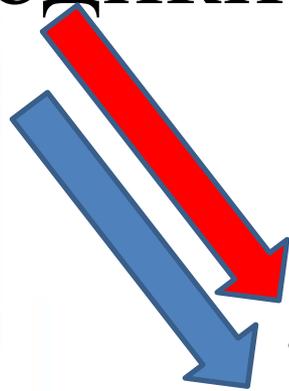
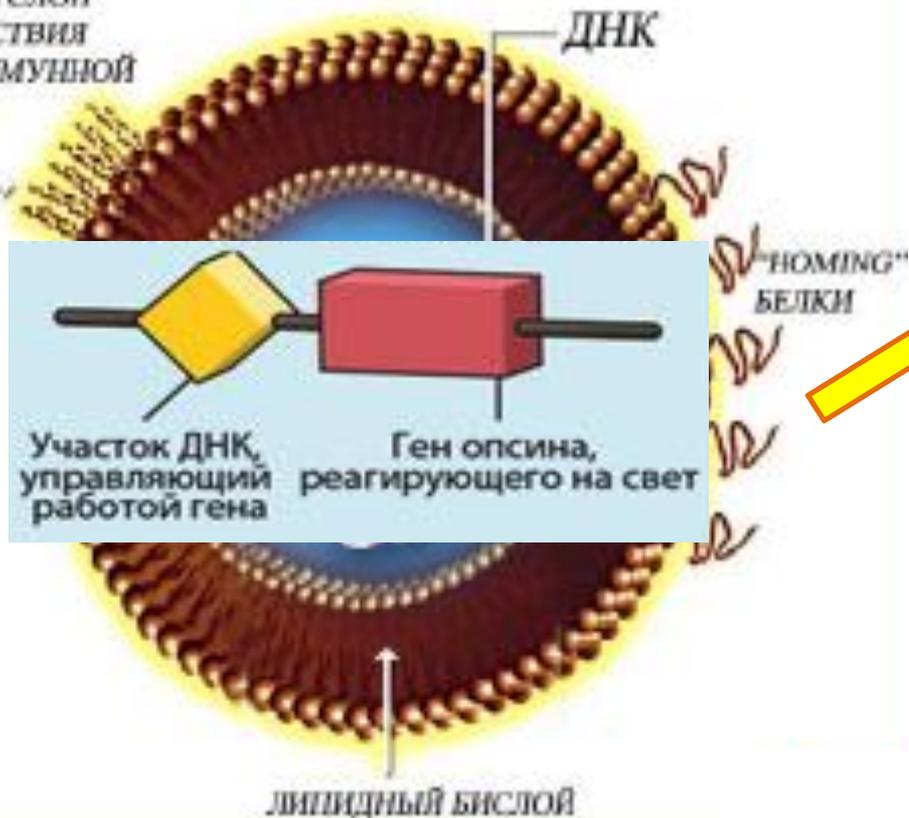
## Б. Нейрон в состоянии возбуждения



# Описание методики №1

Цвет	Диапазон длин волн, нм	Диапазон частот, ТГц	Диапазон энергии фотонов, эВ
Фиолетовый	380—440	790—680	2,82—3,26
Синий	440—485	680—620	2,56—2,82
Голубой	485—500	620—600	2,48—2,56
Зелёный	500—565	600—530	2,19—2,48
Жёлтый	565—590	530—510	2,10—2,19
Оранжевый	590—625	510—480	1,98—2,10
Красный	625—740	480—400	1,68—1,98

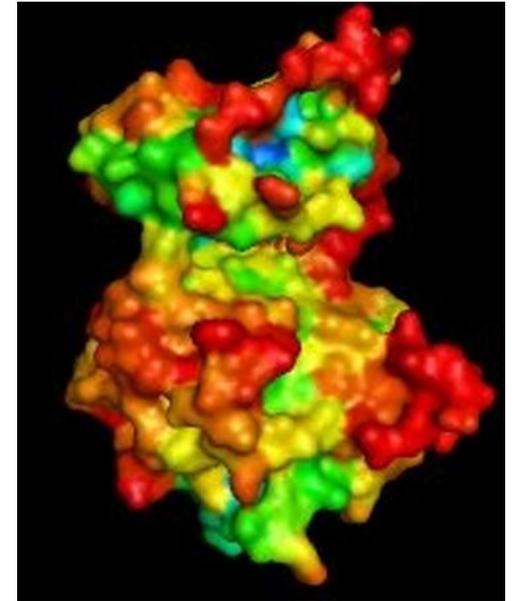
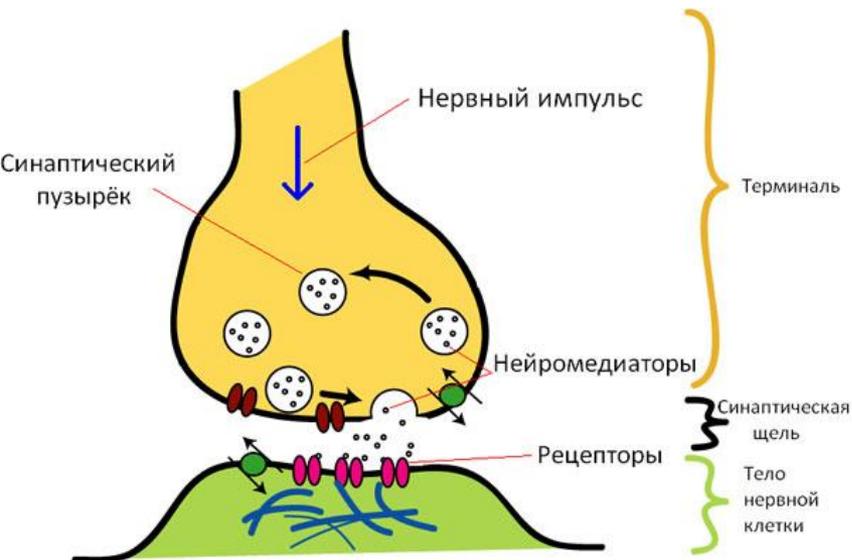
ЗАЩИТНЫЙ СЛОЙ  
ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ  
КЛЕТОК ИММУННОЙ  
СИСТЕМЫ



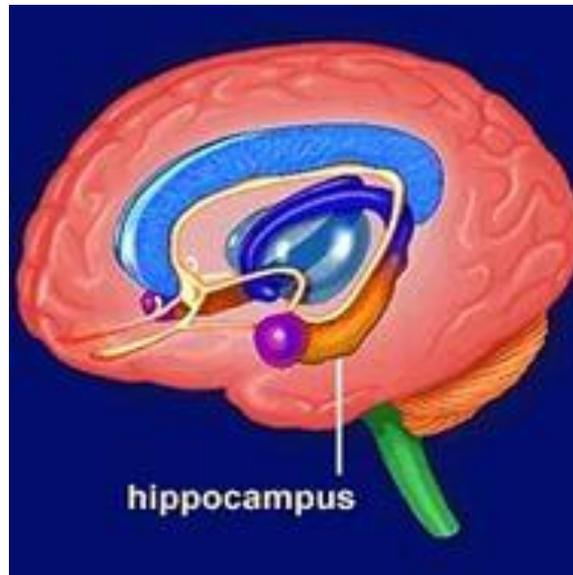
# Научная новизна метода

1. Липосомы не токсичны и неиммуногенны
2. “Модернизация липосомы” позволяет увеличить уровень трансфекции ДНК в клетки и уменьшить цитотоксический эффект (вектор NMGB1/PEG-PEI, слитый с белком GFP), отсюда вытекает следующее утверждение:
  - Совершенствование направленности светового воздействия.
  - Удобство дозирования времени пребывания “дополнительного” генетического материала в нейроне, и дозирования светового потока.
3. Возможность как активировать, так и инактивировать нейроны.

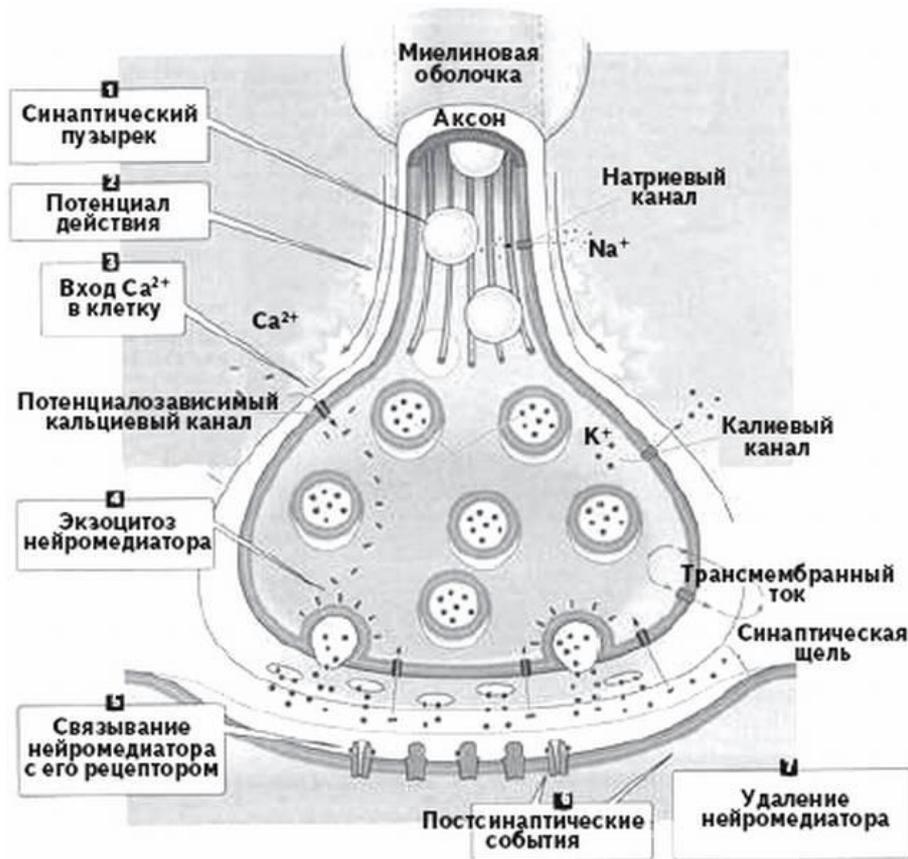
# Точка приложения №2



протеинкиназа М-дзета



# Точка приложения №2



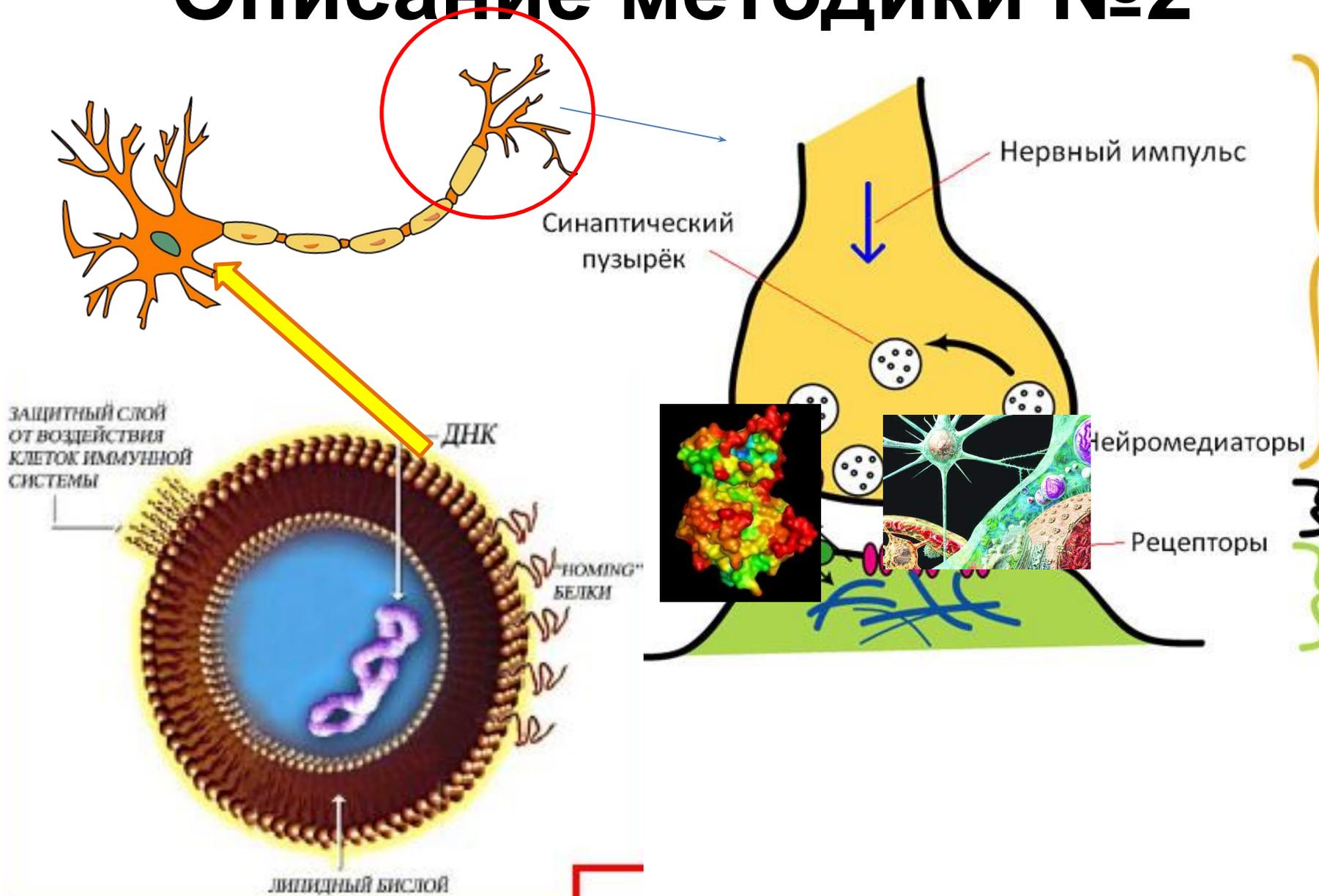
- В 2007 году было обнаружено, что если в постсинаптическом нейроне заблокировать с помощью блокатора под названием ZIP короткий белок протеинкиназу  $\text{M}\zeta$  (ПКМ $\zeta$ ), то у подопытных животных нарушается только память (Reut Shema, Todd Charlton Sacktor, Yadin Dudai, 2007)

# Описание методики №2

Какие проблемы нужно решить?

- 1. Блокатор ZIP, не обладает достаточной избирательностью.
- 2. Еще одна молекула, которая, видимо, имеет отношение к процессам памяти (а точнее, забывания) — это **нитроксид, NO**.
- 3. Определить роль “кандидатов в молекулы памяти” - прионоподобных белков.

# Описание методики №2



# Научная новизна метода

- 1. Вводимый в нейрон с помощью липосомы ген позволит осуществить «перещелкивание» прионоподобного белка в новую конформацию что может как раз и обеспечивать запоминание, то есть навсегда метить запомнившие что-либо синапсы.
- 2. Введение нормальной генетической программы в нейрон с нарушенной синаптической передачей ( и как следствие приводящей к нарушению памяти) позволит выявить повреждающее действие NO на белки памяти.
- 3. Если п. 1 и 2 покажут отрицательный результат, значит гены, переносимые с помощью липосом необходимо направить на изучение генетического субстрата протеинкиназы М-дзета.

# Выводы

- 1. Невирусный метод трансфекции является более лабильным и имеет ряд преимуществ по сравнению с вирусным.
- 2. Использование переноса генов с помощью липосом позволяет оптимизировать как генетическое воздействие, так и физический фактор, направленный на исследование активности нейронов.
- 3. Определив ключевые элементы системы и научившись тонко манипулировать ими, мы сможем управлять процессом по своему усмотрению и изучать его в деталях.

# Список литературы



- Т. В. Черниговская, Т. А. Гаврилова. Мультимедийный курс дистанционного обучения по нейролингвистике «Минерва» (выпущен CD) – при поддержке Фонда Сороса <http://www.genlingnw.ru/Staff/Chernigo/Minerva/index.html>
- Т. В. Черниговская, М. И. Гринева. Актуальные проблемы и достижения нейрофизиологии в контексте образования. Электронное учебное пособие. [http://islam-dl.spbu.ru/library/katalog/GEN\\_E956\\_F10\\_1](http://islam-dl.spbu.ru/library/katalog/GEN_E956_F10_1)
- Видеоматериалы к курсам «Психолингвистика», «Нейролингвистика», «Когнитивные процессы и мозг». <http://coglab-spb.ru/index.php/ru/lectures>

Спасибо за внимание!