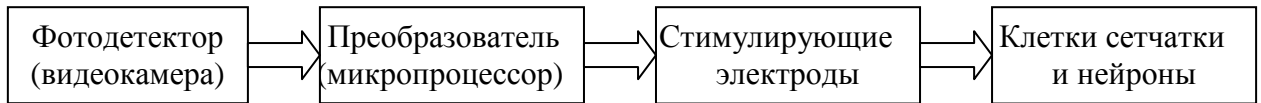


Искусственный глаз

Одним из наиболее перспективных направлений в наномедицине и наноинженерии является интеграция электрических имплантатов с нервной системой для лечения слепоты или создания искусственного глаза. Принципиальная схема искусственного глаза такова:



Фотодетектор преобразует свет в электрический сигнал. Преобразователь кодирует полученный электрический сигнал в такую последовательность импульсов, которая может быть воспринята нейронами и передана далее в нервные центры. Электроды стимулируют нейроны, вызывая потенциалы действия и дальнейшую передачу информации в нервные центры. Существующие образцы искусственного глаза достаточно громоздки, поэтому в настоящее время ведутся интенсивные разработки с целью миниатюризации этого устройства с использованием нанотехнологий.

Каково строение сетчатки глаза человека? (2 балла). Из каких клеток состоит сетчатка, и каким образом они располагаются? (2 балла). Где могут располагаться стимулирующие электроды искусственного глаза, и с какими клетками они могут контактировать? (2 балла). Какие клетки сетчатки повреждаются в первую очередь при пигментной дистрофии, макулодистрофии или тапето-ретиальной дистрофии сетчатки глаза? (1 балл).

В какие еще ткани, органы или части органов человека можно имплантировать стимулирующие электроды с целью обеспечения зрительного восприятия? (по 1 баллу за каждую область имплантации).

Возможно ли функционирование искусственного глаза хотя бы в минимальной степени, в случае: а) повреждения зрительного нерва (1 балл), б) полном отсутствии глаза (1 балл), в) повреждении зрительной коры мозга? (1 балл). Обоснуйте свой ответ.

Какие наноматериалы могут применяться для изготовления стимулирующих электродов? Каковы их возможные преимущества и недостатки? (2 балла).

Как Вы думаете, какова разрешающая способность существующих в настоящее время образцов искусственного глаза? (1 балл). Какова теоретически достижимая разрешающая способность искусственного глаза (созданного по описанной выше схеме)? (3 балла).

Какие проблемы могут возникнуть при эксплуатации искусственного глаза? (2 балла). Каковы возможные ограничения и преимущества искусственного глаза (созданного по описанной выше схеме) по сравнению с глазом человека? (2 балла).