

механические свойства.-В книге "Пластификация и модификация древесины." //Материалы Всесоюзного научно-технического совещания, (г. Рига, 26-28 ноября, 1968 г.) – Рига: "Зинатне", 1970.- С.34-37.

7. Хухрянский П.И. Прессованная древесина. М.: Лесная промышленность, 1964.- 293 с.

Работа представлена на Актуальные проблемы науки и образования, научная конференция с международным участием, ВАРАДЕРО (Куба), 20-30 марта 2006г. Поступила в редакцию 14.02.2006г.

ОСОБЕННОСТИ ВВЕДЕНИЯ РАДИАЦИОННЫХ ДЕФЕКТОВ В ОБЛАСТИ БАРЬЕРА ШОТТКИ ФОСФИДА ИНДИЯ

Пешев В.В., Соболева Э.Г.

*Юргинский технологический институт,
Томского политехнического университета,
Юрга*

В данной работе представлены результаты введения радиационных дефектов в InP-диодах с барьером Шоттки, облученных при нулевом и обратном напряжениях смещения. Образцы представляли собой слой n-InP, выращенные на сильнолегированных подложках методом газотранспортной эпитаксии, с концентрацией свободных носителей заряда $n = 2 \cdot 10^{15} \text{ см}^{-3}$. На n-слои осаждалась пленка титана. Облучение проводилось в γ -контуре реактора при интенсивности $d\Phi/dt = 1,7 \cdot 10^{12}$ квант/($\text{см}^2 \cdot \text{с}$). Температура образцов при облучении находилась в пределах 50-70 °С. Интегральный поток γ -квантов составлял $1,2 \cdot 10^{17}$ квант/ см^2 . Облучение проводилось также электронами с $E = 4$ МэВ на импульсном ускорителе при температуре $T = (65 \pm 5)$ °С. Плотность тока электронов в импульсе и длительность импульса составляли 5,2 мкА/ см^2 и 5 мкс соответственно. Интенсивность облучения выбрана такой, чтобы ОПЗ, заданная напряжением смещения, не сжималась во время импульса тока пучка электронов. Интегральный поток электронов составлял $\Phi = 2,4 \cdot 10^{14} \text{ см}^{-2}$. Измерения концентрации глубоких центров проводились методом нестационарной емкостной спектроскопии. В результате измерений получено:

1. Определены скорости введения в терминологии [1] центров E10 ($E_c - 0,62$ эВ) при комнатной температуре в нейтральном объеме (НО) и области пространственного заряда (ОПЗ) фосфида индия n-типа при облучении γ -квантами и электронами. Обнаружено, что скорость введения этих центров при комнатной температуре в ОПЗ на порядок больше, чем в НО.

Показано, что зарядовое состояние дефектов оказывает влияние на скорость введения комплексных дефектов E10 на стадии образования пары Френкеля и что различие скоростей введения этих центров в ОПЗ и НО обусловлено различным временем существования в этих областях разноименных зарядовых состояний компонентов пар Френкеля, которые эти компоненты имеют непосредственно после образования пары. Кулоновское притяжение между близкорасположенными друг к другу компонентами пары в под-

решетке фосфора уменьшает барьер для их рекомбинации, что приводит к уменьшению скорости введения центров E10.

2. Обнаружено, что различие скоростей введения при комнатной температуре в НО и ОПЗ центров E10 уменьшается с увеличением средней энергии первично смещенных атомов.

Это обусловлено тем, что с увеличением средней энергии увеличивается среднее расстояние между генетически связанными компонентами пар и влияние кулоновского взаимодействия между ними уменьшается. Поэтому различие в НО и ОПЗ времен существования компонентов в исходных разноименных зарядовых состояниях при больших энергиях атомов отдачи в меньшей степени влияет на скорость введения центров.

3. Получены температурные зависимости скоростей введения центров E10 в НО и ОПЗ при облучении электронами в интервале температур 100-400 К. Обнаружено, что температурная зависимость скорости введения этих центров в ОПЗ имеет нетривиальный характер и существенно отличается от температурной зависимости скорости введения этих центров в НО.

Эти результаты обусловлены следующим. Кулоновское притяжение приводит к эффективной аннигиляции пар только при тех "температурах облучения", при которых время существования компонентов пары в разноименных (V_{-}, I_{+}) зарядовых состояниях больше, чем время, необходимое для их рекомбинации в этом зарядовом состоянии (здесь V и I - вакансии и междоузельный атом соответственно). Время существования состояния (V_{-}, I_{+}) в ОПЗ ограничено временем эмиссии электронов с уровня вакансии V_{-} , а в НО -это состояние является стационарным (I_{+} -мелкий донор). Скорость эмиссии зависит от температуры, что приводит к различным температурным зависимостям в НО и ОПЗ отношения времени существования пониженного барьера для рекомбинации компонентов к времени, необходимому для их рекомбинации в условиях пониженного барьера, и, следовательно, приводит к различным температурным зависимостям скоростей введения центров.

4. На основе предложенного в работе механизма влияния зарядового состояния на дефектообразование получены математические выражения, описывающие процессы образования центров E10 в ОПЗ и НО фосфида индия n-типа, и выполнены расчеты, дающие удовлетворительное совпадение с экспериментом.

Результаты 1-4 можно обобщить в следующем виде:

В фосфиде индия n-типа среднее расстояние между генетически связанными компонентами пар Френкеля и соотношение времени существования компонентов в исходных разноименных зарядовых состояниях и времени, необходимого для их рекомбинации в этом зарядовом состоянии, определяют скорость введения центров E10.

5. Установлено, что при облучении области пространственного заряда фосфида индия n-типа образуется бистабильный дефект, на котором локализовано пять электронов. Этот дефект, названный нами W -дефектом, не образуется в нейтральной области. W -

дефект, находясь в А - конфигурации, обладает свойствами центра с отрицательной корреляционной энергией. Удаление двух электронов переводит дефект в метастабильную В - конфигурацию, которая состоит из двух фрагментов дефекта — двух центров захвата. При этом на одном из фрагментов локализовано два электрона, а на другом - один.

Изучение термопереходов W-дефекта из одной конфигурации в другую дало следующие выражения для относительных скоростей этих переходов R:

$$R(A \rightarrow B) = 10^8 \cdot \exp\left(-\frac{E_1}{k \cdot T}\right), [c^{-1}],$$

$$T(A \rightarrow B) \approx 325 \text{ K}$$

$$R(B \rightarrow A) = 3 \cdot 10^3 \exp\left(-\frac{E_2}{k \cdot T}\right), [c^{-1}].$$

$$T(B \rightarrow A) \approx 145 \text{ K},$$

где $E_1 = 0,7 \text{ эВ}$, $E_2 = 0,18 \text{ эВ}$ - энергии активации термоперехода W- дефектов из А в В и из В в А-конфигурацию соответственно. Предложена координатно-конфигурационная диаграмма дефекта. Определены энергетические параметры, характеризующие диаграмму.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Suski J., Sibille A., Bourgoin J. Defects in low temperature electron irradiated InP. //Solid State Commun. -1984. -V.49, N9. -P.875-878

Работа представлена на научную конференцию с международным участием «Актуальные проблемы науки и образования», ВЕРАДЕРО (Куба), 20-30 марта 2006г. Поступила в редакцию 10.02.2006г.

НИЗКО ЧАСТОТНЫЕ И ВЫСОКО ЧАСТОТНЫЕ МОДЕЛИ СВЕТОВЫХ ВЕРЕТЕН СООТВЕТСТВУЮЩИХ ПАТТЕРНАМ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАММЫ ЧЕЛОВЕКА В МОДУЛЕ БИОУПРАВЛЯЕМОЙ ДИРЕКТИВНОЙ ЦВЕТОСТИМУЛЯЦИИ

Пятакович Ф.А., Макконен К.Ф.

*Белгородский государственный университет,
Белгород*

Актуальность исследования. В последнее десятилетие, начиная с 1996 г., отмечается существенный интерес к методам биоуправления, успешно применяемых, в клинической практике аффективных нарушений, психосоматических заболеваний и аддиктивных расстройств [М.Б.Штарк,2004]. Этому способствовало появление новых компьютерных технологий сбора и обработки электрофизиологической информации, мультимедийных средств, а также, не в малой степени, и разработанных новых технологий протоколов ЭЭГ биоуправления.

Как известно целевой функцией ЭЭГ биоуправления является трансформация в нужном направлении нейродинамической активности мозга с последующей модификацией функционального состояния пациента.

При этом пациент, используя различные стратегии отыскания психологического комфорта, меняет адекватно ему соответствующий и паттерн ЭЭГ.

Однако здесь существует проблема необходимости индуцирования внутриспихического состояния соответствующего достигнутому уровню целевой функции биоуправления. Между тем пациент не всегда и не быстро может отыскать это состояние и, тем более, длительно его удерживать. Особенно это касается первых дней тренинга. Обычно врач в этих случаях прибегает к приемам аутотренинга или рекомендует пациенту использовать приемы для создания позитивных динамических образов. Не случайно по данным авторов [С.В. Макаров, О.С. Шубина, 2004] в первые дни по разным причинам, в том числе из-за затруднений при освоении активного тренинга, требующего волевых усилий метода нейробиоуправления, прекратили лечение от 41% до 50% больных.

Второй подход не медикаментозного воздействия базируется на принудительном или направленном навязывании определенного частотного спектра через оптический канал связи или посредством специальных электродов. В 1994 году Ф.А. Пятакович, используя фундаментальные принципы хронобиологии, научно обосновал рекомендации по разработке биотехнических систем цветостимуляции, в которых параметры цветового воздействия по интенсивности были автоматически согласованы с параметрами биологической обратной связи посредством датчиков пульса и дыхания. За десятилетие с 1994 по 2004 годы были проведены исследования, включавшие формирование медико-технических требований к разработке биотехнических систем компьютерной и светодиагностической цветостимуляции. Эти исследования продемонстрировали, что использование всех технологий биоуправляемой цветостимуляции обеспечивает на основе механизма резонансного захвата навязываемых частот, трансформацию паттерна ЭЭГ и как следствие модификацию функционального состояния пациента.

Вместе с тем следует подчеркнуть, что подобные технологии воздействия не могут рассматриваться с позиций реабилитационной медицины, поскольку в них отсутствует элемент активного участия больного в процессе лечения.

Следовательно, разработка биотехнических систем директивного биоуправления, включающего воздействие при помощи цветостимуляции с мотивированным участием больного, является актуальным.

Цель и задачи исследования. Оптимизация эффективности лечебного воздействия, направленного на изменение функционального состояния пациента при использовании директивной цветоритмотерапии посредством синхронизации метрономизированного дыхания и релаксирующей цветостимуляции.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- разработать модели трансформации нейродинамической активности мозга, основанные на динамике паттернов видеосигналов в форме веретен соответствующих паттернам релаксации электроэнцефалограммы человека;

- разработать кодифицированные модели метрономизированного дыхания человека, основанные на