

7. Способ ретуши фотошаблона : а.с. 1531695 СССР, МКИ G 03C 11/04 / В.Г. Соколов, Г.П. Суслов, С.А.Сабуров, С.А. Васильев ; Бел. ордена труд. красного знамени гос. ун-т им. В.И.Ленина ; опубл. 22.08.1989.

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ РАЗЛИЧНЫХ ЧАСТОТНЫХ ДИАПАЗОНОВ НА СТРУКТУРУ ВОДЫ – ОДНОГО ИЗ ОСНОВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ МИКРО- И НАНОЭЛЕКТРОНИКИ

В. В. Лукьяница

Белорусский государственный медицинский университет, Lukyan.1952@mail.ru

Вода используется на различных технологических этапах изготовления изделий микроэлектроники и ее компонентов. Вместе с тем вода ныне рассматривается не только как универсальный растворитель различных веществ и энергоноситель, но как и уникальная субстанция с определенной внутренней структурой. Более того, в последнее время в научно развитых странах всего мира происходит быстрый процесс углубления и расширения физических знаний о воде, в частности об изменении ее физических свойств при внешних воздействиях. Например, было установлено, что под действием магнитного поля происходят изменения вязкости, электропроводимости и поверхностного натяжения воды [1]. Последнее может быть использовано для управления степенью смачиваемости кремниевых пластин.

При воздействии на воду переменного электрического поля ультравысоких частот было обнаружено изменение её структуры [2]. При переходе полупроводниковой электронной промышленности от изготовления микроструктур к созданию наноструктур на передний план выходит не только химическая чистота, но и структура самой воды, молекулы которой могут образовывать устойчивые кластеры. Все это и определяет актуальность дальнейших исследований в этом направлении.

Целью данной работы является исследование влияния на структуру воды электрических и электромагнитных полей различных частотных диапазонов.

Объектом исследования была дистиллированная и водопроводная вода, которую помещали в чашки Петри. Для обнаружения и визуализации структурных изменений (по сравнению с контрольными образцами) воды после воздействия на нее исследуемых электромагнитных полей использовались два метода: 1) метод замораживания воды с последующим микрофотографированием и измерением образующихся структур; 2) метод определения изменений оптической плотности воды с помощью цифрового фотоэлектрокалориметра на различных длинах волн (240–980 нм). Обработка воды осуществлялась с помощью аппаратов УВЧ-30 (переменное электрическое поле УВЧ-диапазона с частотой $\nu = 4,07\text{--}107$ Гц), «Прамень» П 141–1 (электромагнитное излучение КВЧ-диапазона с частотой $\nu = 5,3\text{--}10^{10}$ Гц) и лазерным излучением с длиной волны 633 нм ($\nu = 4,4\text{--}10^{14}$ Гц) при различных временах (от 30 секунд до 30 минут) экспозиции. В табл. 1–2, в качестве типичных примеров различных «реакций» воды на разные виды внешнего воздействия, приведены микрофотографии структур замороженной воды (льда).

Таблица 1

Сводная таблица геометрии опытов и соответствующих фотоснимков полученных результатов (структуры льда) при воздействии аппаратом УВЧ-терапии

	К	А	Б	В
Режим воздействия				
Объект исследования	вода $E = 0$	льда $\vec{E} \neq 0$	льда $\vec{E} \neq 0$	льда $\vec{E} \perp \neq 0$
1 Лёд на крышке чашки Петри				
2 Толща льда в чашке Петри				

Таблица 2

Микроснимки поверхности льда, образовавшегося при замерзании дисциплированной воды в чашках Петри, в зависимости от времени предварительного воздействия КВЧ-излучением

Время облучения, мин				
0	15	30	60	90

Установлено также, что при лазерном облучении оптическая плотность воды в ряде случаев изменяется немонотонно с увеличением времени экспозиции, что свидетельствует о наличии дозовозависимых структурных перестроек (рисунок).

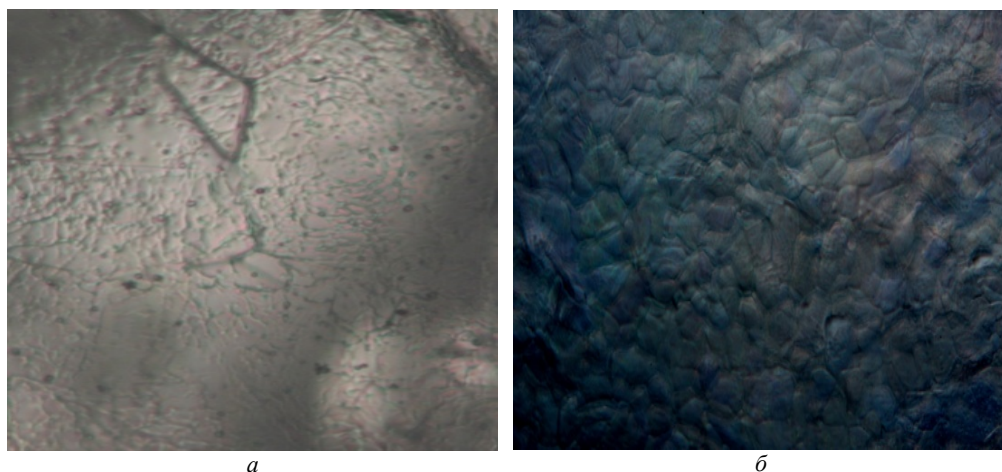


Рисунок – Микроснимки поверхности замёрзшей воды до (а) и после (б) предварительного воздействия лазерным излучением в течение 1 минуты

Вся совокупность полученных результатов интерпретируется с единой точки зрения, согласно которой воздействие электромагнитными полями выступает в качестве системообразующего фактора, увеличивающего вероятность коллективного поведения молекул воды и приводящего к формированию доменных (кластерных) структур в ней. Несмотря на наблюдаемые различия в форме и размерах кластеров при использовании различных частот излучений, общим для них является наличие дипольных моментов, которые генерируют внутренние постоянные электрические поля.

Выявленные структурные элементы воды могут, по нашему мнению, быть использованы как транспортные элементы для различных веществ. Другими словами, можно целенаправленно изменять полевыми воздействиями структуру воды, что будет способствовать изготовлению качественных микро- и нано-полупроводниковых структур (приборов).

ЛИТЕРАТУРА

1. Рассадкин Ю. П. Вода обыкновенная и необыкновенная / Ю. П. Рассадкин – М. «Галерея СТО», 2008 г. – 840 с.
2. Лукьяница В.В. Структурные изменения воды под действием аппарата УВЧ-терапии // Медицинский журнал, 2010, в. 4, с. 87-90.