

*Физико-математические науки***О ПРОЯВЛЕНИИ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ В СИГНАЛАХ АТМОСФЕРИКОВ**

Аргунов В.В., Муллаяров В.А.  
 Якутский государственный университет  
 им. М.К. Амосова, Физико-технический  
 институт  
 Якутск, Россия

Проведен анализ вариаций очень низкочастотных (ОНЧ) - сигналов грозовой природы на трассах, проходящих над очагами землетрясений. В данных сигналах эффект землетрясений с магнитудой более 5 проявляется в виде усиления амплитуды в день и в несколько последующих дней после события. За несколько дней до землетрясения наблюдаются вариации амплитуды грозových сигналов, как правило, в виде возрастания амплитуды, которые могут рассматриваться в качестве предвестников.

В представленном исследовании проведены результаты исследований для подтверждения связи полученных эффектов с землетрясением. Для чего проведен анализ амплитудных вариаций регистрируемых в Якутске ( $\varphi=62^\circ$  N,  $\lambda=129^\circ$  E) импульсных грозových ОНЧ-сигналов с трассами, проходящими над очагами землетрясений и над виртуальными очагами располагающихся ближе и в стороне от трассы на землетрясения. На трассах вне основного азимута на землетрясения эффект должен отсутствовать. Во втором случае рассматриваемый виртуальный источник землетрясения выбирался таким образом, чтобы зоны Френеля рассматриваемых трасс не пересекались.

Проведенный анализ амплитудных вариаций импульсных ОНЧ-сигналов грозовой природы, полученных с разных азимутов относительно направления на землетрясение подтвердил связь указанных эффектов с землетрясениями.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМ НА ОСНОВЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ЭПИТАКСИАЛЬНЫХ СТРУКТУР**

Арефьева П.А., Бондина В.П.  
 ГОУ ВПО «Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова»  
 Ульяновск, Россия

Перед современной микроэлектроникой стоят проблемы повышения степени интегра-

ции, уменьшения потребляемой мощности и размеров элементов разрабатываемых интегральных схем (ИС), поэтому важно знать физические ограничения, накладываемые на процессы их изготовления. В связи с этим проблема исследования технологических процессов и предельных параметров при изготовлении ИС является важной и актуальной.

Для выявления физических ограничений и выработки требований к материалам, на основе которых изготавливаются ИС, были изучены физические основы таких процессов изготовления ИС, как окисление, литография, диффузия примесей и эпитаксия; проведены экспериментальные исследования образцов эпитаксиальных структур, на основе которых изготавливают ИС и оценочные расчеты предельных параметров процессов изготовления ИС.

Исследование процесса окисления кремниевых пластинок показало, что для выращивания пленок в атмосфере сухого кислорода, имеющих более совершенную структуру, требуются значительные затраты времени. Быстрее происходит выращивание пленки во влажном кислороде, но эти пленки получаются пористыми, с проколами. Поэтому наиболее выгодно использовать комбинированный метод окисления, который сочетает в себе преимущества этих двух методов, пленки получаются прочные, нужной толщины (от 0,2 до 1,2 мкм) за оптимальный промежуток времени.

В связи с этим одним из основных параметров  $\text{SiO}_2$  является величина напряжения, при котором наступает пробой. Зондовым методом определили значение пробивного поля окисной пленки, получили примерно  $0,4 \text{ МВ} \cdot \text{см}^{-1}$ , что соответствует пробую в дефектном месте

При фотолитографии по ряду причин существует ограничение на минимальный размер изображения, которое можно получить этим методом. Проведенная оценка теоретического предела минимального размера изображения, получаемого при различных видах литографии показывает, что рентгенолитография отличается большей разрешающей способностью, чем фотолитография. Получили, что  $\lambda=300 \text{ нм}$  теоретически можем получить линию толщиной 0,2 мкм. Сегодня осуществляется переход к EUV-литографии ( $\lambda=13 \text{ нм}$ ), что делает возможной печать линий гораздо меньшей ширины – до 30 нм.