мальная скорость будет ограничена. В периодической структуре часть энергии переносится в слоях диэлектрика, а потери в диэлектрике могут быть на один-два порядка меньше, чем в полупроводнике. В результате и минимальная скорость в периодической структуре ниже, чем в однородном полупроводнике на таких же частотах. Такая особенность спектра может быть интересной при создании активных полупроводниковых приборов для генерации и усиления в диапазонах коротких миллиметровых и субмиллиметровых волн. Другая особенность верхней зоны заключается в том, что при некоторых значениях блоховского волнового числа наклон производной $\frac{\partial \mu}{\partial k_x}$ оказывается отрицательным. Это означает, что групповая скорость электромагнитной волны должна быть отрицательной. Следовательно, фаза волны и ее энергия распространяются в противоположные стороны. Такая область спектра может быть названа «область плазменных поляритонов».

***БУРЦЕВ Є.Р.*, *ОСЕЦЬКИЙ О.І.*,** канд. техн. наук, проф.

ТЕРМОПЛАСТИЧНИЙ АНАЛІЗ НАДВ'ЯЗКИХ КРІОПРОТЕКТОРНИХ РОЗЧИНІВ

Одним з найістотніших недоліків що використовуються в даний час методів вивчення заморожених кріопротекторних розчинів і біосистем, є неможливість визначення їх в'язко-пластичних характеристик при температурах нижче -50 - - 60 °С. В теж час такі характеристики необхідні для оптимізації технології кріоконсервування біооб'єктів, зокрема, тільки на основі таких даних можна сформувати принципи механізмів пошкодження охолоджуваних біосистем завдяки термо-упругим напругам. Кріоконсервування – це процес збереження биооб'єктів завдяки заморожуванню їх у захисній речовині. Речовини, здатні запобігати розвитку пошкоджень біологічних об'єктів при їх заморожуванні і подальшому відігріванні, називають кріопротекторами. У зв'язку з цим був розроблений метод термопластического аналізу заморожених кріопротекторних розчинів в діапазоні температур -80- -150°С, тобто поблизу температури оскляння. Температура оскляння - температура, при якій речовина переходить при охолоджуванні з високо еластичного або в'язкотекучого в склообразний стан. Температура оскляння визначається хімічним складом і не є жорстко певною величиною, оскільки перехід в склообразний стан звичайно відбувається в досить широкому інтервалі температур. Фізична основа запропонованого методу термопластичного аналізу над в'язких кріопротекторних розчинів представляється на прикладі деформації в режимі зсуву модельного замороженого зразка двокомпонентного розчину кріопротектора з типовою для температур лежачих поблизу температури оскляння, структурою. Для експериментів був вибраний ДМСО, цей вибір

пояснюється тим, що саме ця речовина найбільш часто використовується в кріоконсервуванні, оскільки він володіє найбільшими захисними властивостями, проникаючою і зв'язуючою здібностями та має малу токсичну дію. Необхідними критеріями проведення експериментів була постійність навантаження, температури та геометрії замороженого зразка. Досліджуваний інтервал температур носить практичний характер, тому що саме на ньому розчин має надв'язкі властивості, а вихід за межі інтервалу приводить к осклянню зразка.

Отримані за допомогою даного методу данні дозволяють вперше визначити в'язко-пластичні характеристики водних розчинів ДМСО залежно від температури і концентрації.

Отримані результати дозволяють оптимізувати режими охолоджування біооб'єктів в процесі їх кріоконсервування.

УДК [539.216:546.28'26]:535

ВОЛОС Л.А., ***СЕМЕНОВ А.В.,*** канд. физ-мат наук

СТРУКТУРА ПЛЕНОК SiC, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ ПРЯМОГО ИОННОГО ОСАЖДЕНИЯ

Одной из важнейших задач современного материаловедения карбида кремния является понижение температуры его синтеза на подложках, что необходимо для развития полупроводниковой электроники на основе SiC. В связи с этим, большое внимание уделяется исследованиям процессов низкотемпературного получения пленок SiC путем осаждения частиц с повышенной (относительно тепловой) энергией.

В настоящей работе исследовали особенности формирования и свойства пленок SiC в условиях прямого осаждения ионов углерода и кремния с энергией 100 эВ. Исследования выполняли на ионно-плазменной установке с модифицированным вакуумно-дуговым источником ионов с прямолинейным фильтром для сепарации плазменного потока от нейтральной компоненты. Структуру пленок изучали методами рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии и рентгеновской дифракции.

Установлено, что температура подложки обеспечивает формирование пленок SiC с различными фазовым составом и структурным состоянием. При температуре ниже 1000 ^{0}C наблюдается рост кубической модификации карбида кремния – 3C-SiC. При температуре выше 1000 ^{0}C растет преимущественно ромбоэдрические модификации карбида кремния – 51R-SiC и 27R-SiC. При температуре выше 1300 ^{0}C наблюдается рост гексагональной модификации карбида кремния – 6H-SiC.

Впервые показано, что при данных условиях ($T_{подл}$=1220°C, энергия ионов 100 эВ, $P_{осажд}$=3×10^{-6} мм.рт.ст) в пленке формируется политип, структура