

## Six-band $k$ - $p$ model of strained diamond-like semiconductors

*P.M.Grytsyuk, A.V.Chopik, O.Ya.Bazyuk*

Ukrainian State University for Water Management and Nature Use,  
11 Soborna St., Rivne, Ukraine

The  $k$ - $p$  method has been used to calculate the band structure of strained diamond-like semiconductor crystal in a broad energy area  $E_{ll} \ll E_g$ . The dispersion (cubic) equation is obtained being a generalization of the Kane dispersion equation for valence bands  $\Gamma_7$  and  $\Gamma_8$ . The new physical constants – spin-strain constants  $a_s$ ,  $b_s$ ,  $n_s$  which are introduced determining the change of the spin-orbit split value at different strain types. It is shown that in many practical cases it is possible to neglect the mixed spin-deformation interaction of valence bands and to calculate the band spectrum of strained crystals using only sum of the Kane Hamiltonian ( $\mathbf{k}p$  interaction of bands and spin-orbit interaction) and Pikus-Bir Hamiltonian (deformation and  $\mathbf{k}p$  – interaction of bands mixed with the strain one).

$k$ - $p$  Метод используется для расчета зонной структуры деформированных кристаллов алмазоподобных полупроводников в широкой энергетической области  $E_{ll} \ll E_g$ . Получено дисперсионное (кубическое) уравнение, которое является обобщением дисперсионного уравнения Кейна для валентных зон  $\Gamma_7$  и  $\Gamma_8$ . Введены в рассмотрение новые физические константы – спин-деформационные константы  $a_s$ ,  $b_s$ ,  $n_s$ , которые определяют изменение величины спин-орбитального расщепления при разных видах деформаций. Показано, что во многих практических случаях можно пренебрегать смешанным спин-деформационным взаимодействием валентных зон и рассчитывать зонный спектр деформированных кристаллов, используя лишь сумму кейновского гамильтониана ( $\mathbf{k}p$  взаимодействие зон и спин-орбитальное взаимодействие) и гамильтониана Бира-Пикуса (деформационное и  $\mathbf{k}p$  – взаимодействие зон, смешанное с деформационным).