

АКАДЕМИЯ НАУК ЛАТВИЙСКОЙ ССР
ОРДENA ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ИНСТИТУТ ОРГАНИЧЕСКОГО СИНТЕЗА

Э.Я. ЛУКЕВИЦ, Т.К. ГАР, Л.М. ИГНАТОВИЧ,
В.Ф. МИРОНОВ

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ
СОЕДИНЕНИЙ ГЕРМАНИЯ



Рига „Зинатне” 1990

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Г л а в а 1. Германий в природе	5
Г л а в а 2. Влияние соединений германия на низшие организмы и растения	11
2.1. Бактерии, грибы	11
2.2. Водоросли	18
2.3. Губки, зоопланктон	20
2.4. Наземные растения	21
Г л а в а 3. Влияние германия и его неорганических соединений на высших животных	23
Г л а в а 4. Токсичность германийорганических соединений	30
4.1. Органилгерманы	30
4.2. Гермоксаны	37
4.3. Герматраны	43
4.4. Соединения со связью германий—сера	47
4.5. Спирогерманий	48
Г л а в а 5. Биологическая активность германийорганических соединений	51
5.1. Германийорганические полимеры сексвиксанового типа $(RGeO_{1.5})_n$	51
5.1.1. Синтез и строение	51
5.1.1.1. 2-Карбоксиэтилгермесквиоксан и родственные соединения	51
5.1.1.2. Арилгермесквиоксаны	63
5.1.1.3. Гермесквиоксаны с азотсодержащими гетероциклическими фрагментами	66
5.1.2. Биологическая активность	67
5.1.2.1. Общее фармакологическое действие, фармакокинетика	67
5.1.2.2. Действие на сердечно-сосудистую систему	70

5.1.2.3. Действие на центральную нервную систему	72
5.1.2.4. Обезболивающее действие	73
5.1.2.5. Противовирусные свойства	74
5.1.2.6. Гермесквиоксаны как индукторы интерферона и иммуномодуляторы	75
5.1.2.7. Противоопухолевые свойства	80
5.1.2.8. Другие виды биологической активности	89
5.1.2.9. Применение в качестве пищевых добавок, консервантов и для других целей	91
5.1.2.10. Лекарственные формы гермесквиоксанов	92
5.2. Герматраны и гермоксаны	92
5.2.1. Синтез	92
5.2.2. Биологическая активность	98
5.3. Спирогерманий	107
5.3.1. Синтез	107
5.3.2. Цитотоксичность	109
5.3.3. Противоопухолевые свойства	112
5.3.4. Другие виды биологической активности	116
5.4. Органилгерманы	118
5.4.1. Синтез	118
5.4.1.1. Полигерманы	118
5.4.1.2. Серосодержащие германийорганические соединения	119
5.4.1.3. Карбофункциональные органилгерманы	123
5.4.1.4. Комплексные соединения германия	127
5.4.2. Биологическая активность	130
5.4.2.1. Цитотоксическое, противоопухолевое, противовирусное и иммуномодулирующее действие	130
5.4.2.2. Ингибирующее действие на ферменты	136
5.4.2.3. Радиозащитные свойства	139
5.4.2.4. Другие виды биологической активности	142
Заключение	145
Список литературы	147