

неоднородным в различных диффузионных переходах. Неоднородное распределение, однако, может быть с успехом рассмотрено с помощью приближенных методов, в особенности тех методов, которые будут развиты при изучении транзисторов. Поэтому непосредственное рассмотрение этих вопросов будет перенесено в гл. 6. Будет показано, что закон идеального диода опять получается и в практических случаях неравномерного легирования, но что выражение для тока насыщения J_0 отличается от полученных результатов. Как и для идеального диода, учет генерации — рекомбинации в области объемного заряда приводит к появлению дополнительных компонентов в выражении для тока. Наблюдаемая зависимость тока от напряжения в установленном состоянии состоит из наложения этих компонентов на ток идеального диода.

5.4. Накопление заряда и переходные процессы в диоде

В предыдущем разделе было показано, что прямое смещение на pn -переходе вызывает инжекцию электронов из области n -типа в область p -типа и дырок в противоположном направлении. После инжекции через переход эти неосновные носители переходят в квазинейтральные области. Возникающее в результате распределение неосновных носителей приводит как к протеканию тока, так и к накоплению заряда в диоде с pn -переходом. В этом разделе будет рассмотрен накопленный заряд, его связь с током и его влияние на переходные процессы в диоде, возникающие при изменении смещения на pn -переходе.

Основы, определяющие зависимость поведения неосновных носителей от времени, заложены в уравнениях непрерывности (5.1.4). Так как эти дифференциальные уравнения в частных производных являются функциями времени и положения в пространстве, их можно решить для различных воздействующих функций и начальных условий. В результате должны быть получены решения, описывающие поведение неосновных носителей при переходных процессах. На практике это обычно не делается по нескольким причинам. Во-первых, развернутые решения могут быть получены только в частных случаях и для идеализированных воздействующих функций, которые могут только приближенно отражать реальные условия в схеме. Поэтому не имеет особого смысла искать точное математическое решение, если это решение будет только приближенно соответствовать реальной задаче. Вторая причина того, что не проводится решение дифференциальных уравнений в частных производных, заключается в том, что переходные процессы в диоде зависят не только от неосновных носителей, накопленных в квазинейтральных обла-