



ЭЛЕКТРОННО-ДЫРОЧНАЯ ЖИДКОСТЬ

Авторы: О. А. Котельникова

ЭЛЕКТРОННО-ДЫРОЧНАЯ ЖИДКОСТЬ, неравновесное состояние носителей заряда в полупроводниках, в котором экситоны большой плотности конденсируются из электронно-дырочной плазмы в плотную фазу (жидкость). Существование Э.-д. ж. предсказано Л. В. [Келдышем](#) в 1968. Э.-д. ж. возникает в полупроводниках (напр., Ge, Si, GaAs, CdS) при достаточно низких темп-рах, если концентрация носителей заряда (электронов и дырок) превышает некоторую критич. величину, зависящую от темп-ры. Критич. концентрацию электронов и дырок можно получить с помощью возбуждения полупроводника лазерным освещением либо инжекцией носителей заряда. При этом [ЭКСИТОНЫ](#) теряют индивидуальность и связываются в пары, образуя биэкситоны. Кулоновское взаимодействие между квазичастицами экранируется, и возникает вырожденное состояние, аналогичное плазме.

Конденсация свободного газа экситонов большой плотности в Э.-д. ж. является [фазовым переходом](#) 1-го рода, при котором изначально однородный газ экситонов расслаивается на макроскопич. области (капли) Э.-д. ж. с высокой концентрацией квазичастиц. Внутри капель квазичастицы связаны обменными и корреляционными силами взаимодействия. Капли окружены газоподобными областями экситонов с низкой концентрацией квазичастиц, следовательно в полупроводнике сосуществуют две фазы. При дальнейшем увеличении средней по объёму концентрации неравновесных электронов и дырок объём капель растёт, но их плотность не изменяется до тех пор, пока Э.-д. ж. не заполнит весь объём. Таким образом, Э.-д. ж. является вырожденной двухкомпонентной [ферми-жидкостью](#), наличие которой можно наблюдать по спектрам излучения (кроме экситонных линий появляется широкая полоса, соответствующая электронно-дырочной рекомбинации). Фаза Э.-д. ж. стабильна в полупроводниках, обладающих сильной анизотропией эффективных масс, а также высокой степенью вырождения энергетич. спектра.

Литература

Лит.: Келдыш Л. В. Электронно-дырочные капли в полупроводниках // Успехи физических наук. 1970. Т. 100. Вып. 3.