

Spins in few-electron quantum dots

R. Hanson*

*Center for Spintronics and Quantum Computation, University of California, Santa Barbara, CA 93106, USA and
Kavli Institute of Nanoscience, Delft University of Technology, PO Box 5046, 2600 GA Delft, The Netherlands*

L. P. Kouwenhoven

Kavli Institute of Nanoscience, Delft University of Technology, PO Box 5046, 2600 GA Delft, The Netherlands

J. R. Petta

*Department of Physics, Harvard University, Cambridge, Massachusetts 02138, USA and
Department of Physics, Princeton University, Princeton, New Jersey 08544, USA*

S. Tarucha

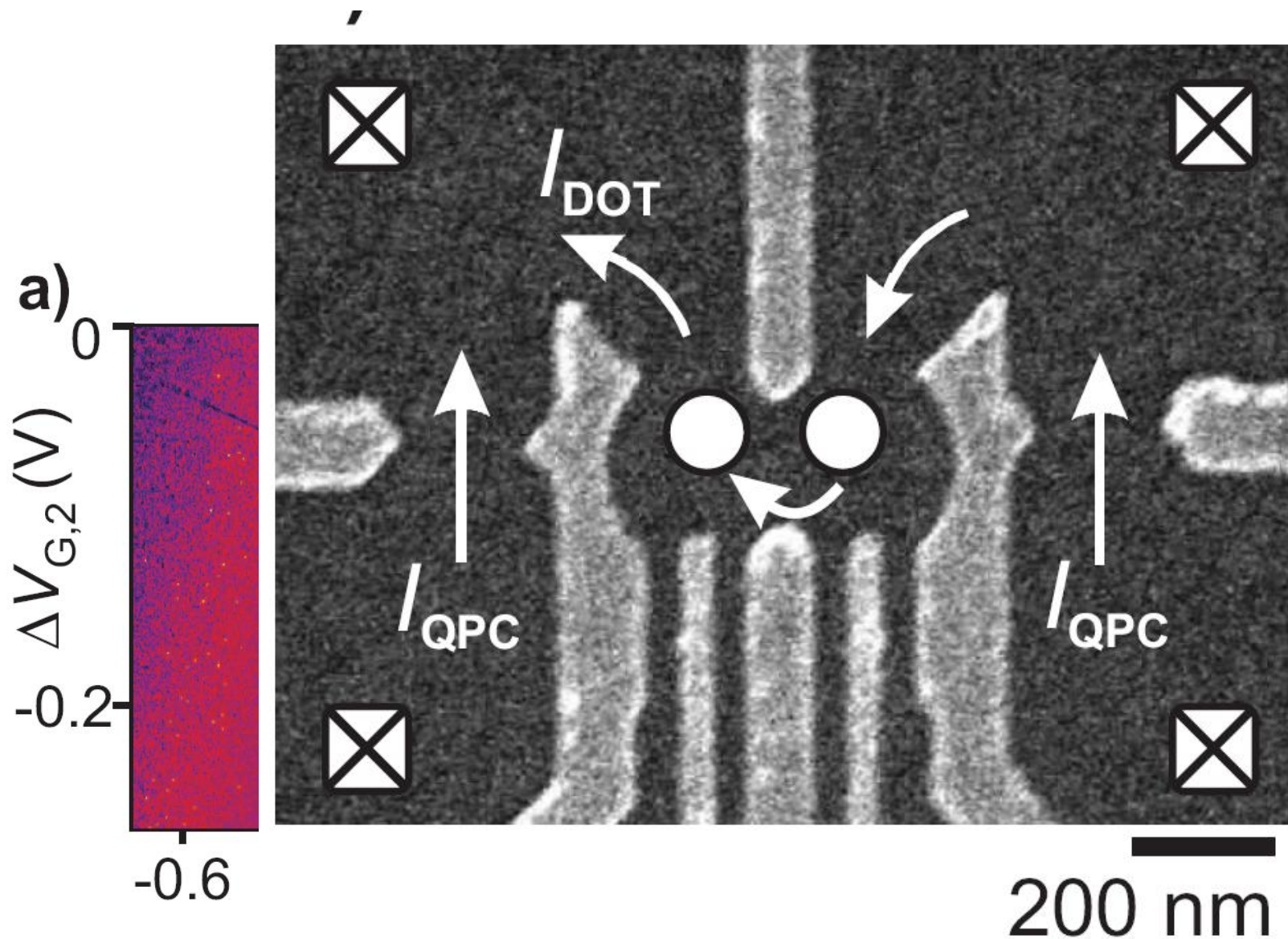
*Department of Applied Physics and ICORP-JST, The University of Tokyo, Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo, 113-8656,
Japan*

L. M. K. Vandersypen

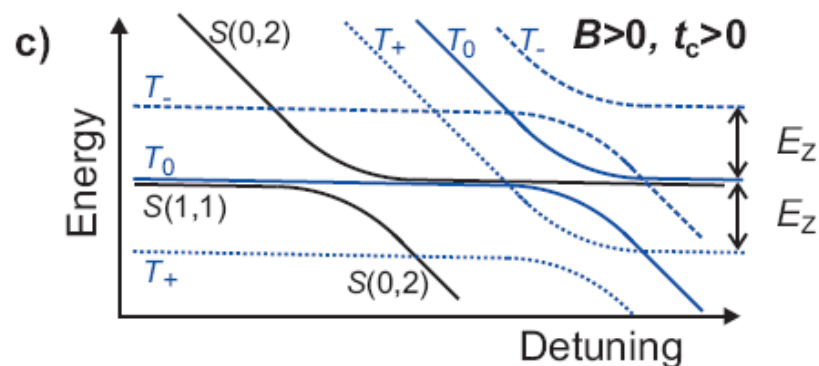
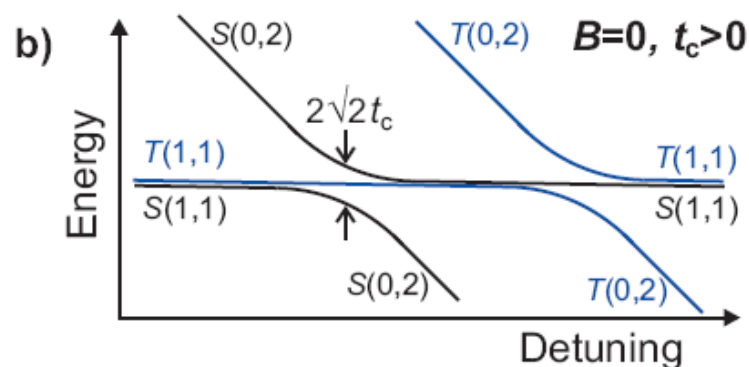
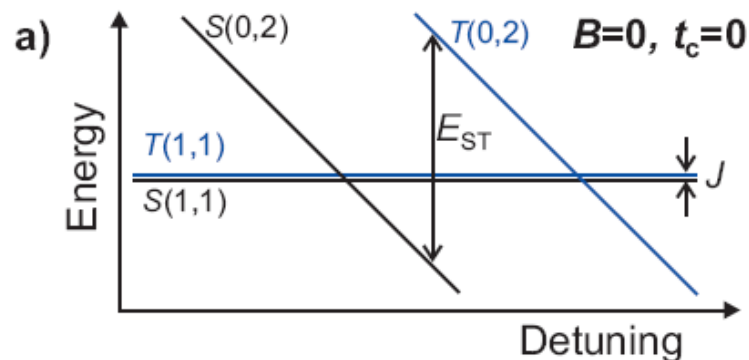
Kavli Institute of NanoScience, Delft University of Technology, PO Box 5046, 2600 GA Delft, The Netherlands

(Dated: October 17, 2006)

Двойная квантовая точка без электронов



Спиновые состояния в ДКТ с 2-мя электронами



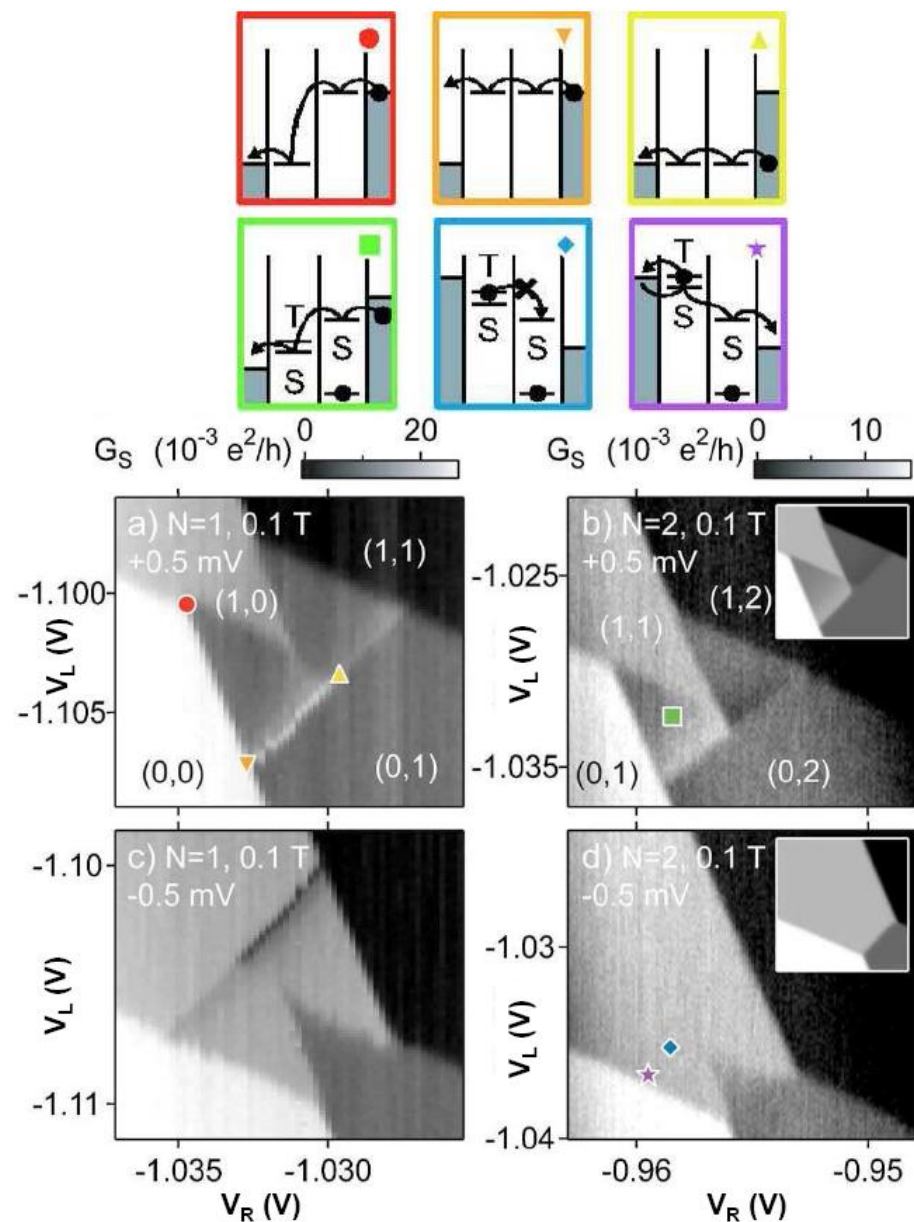
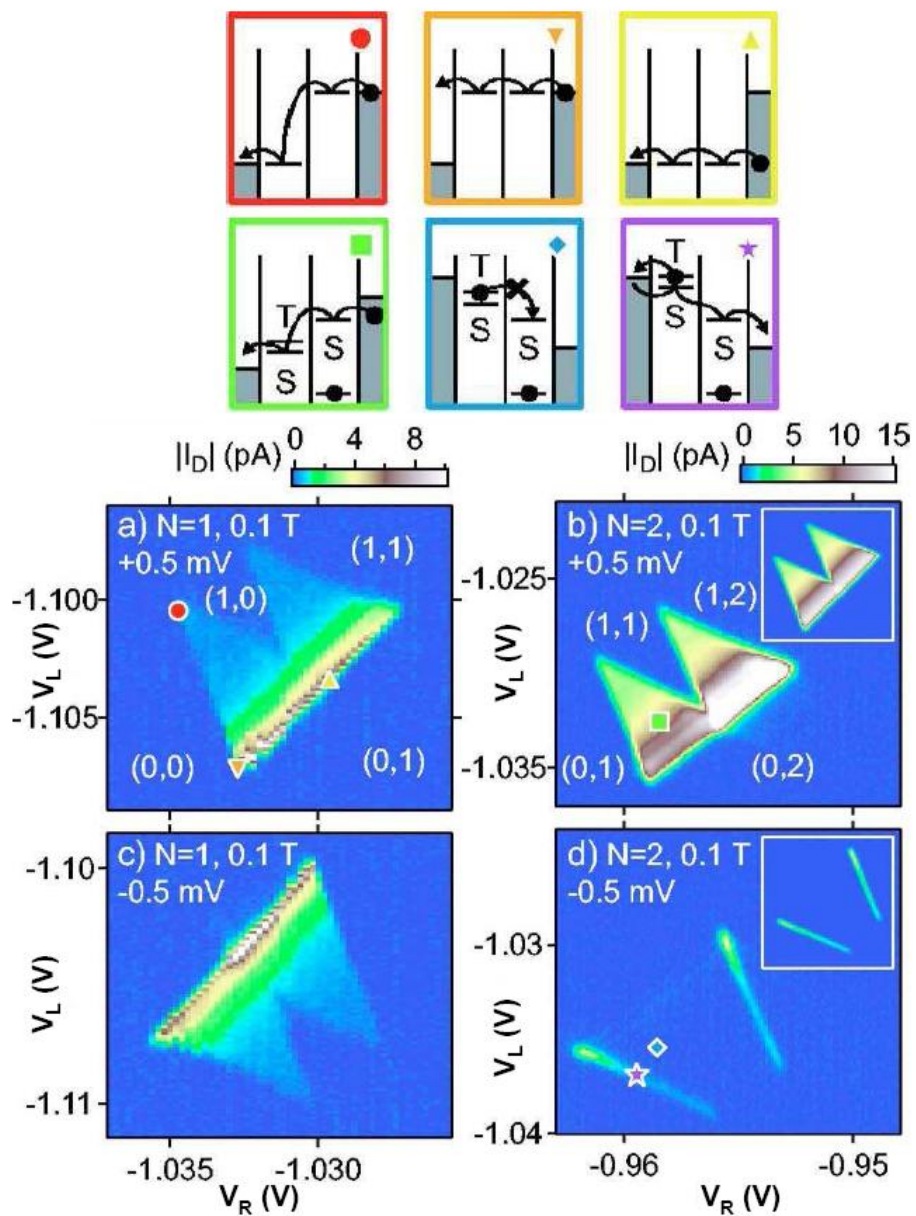
$$S(1,1) = (|\uparrow_1\downarrow_2\rangle - |\downarrow_1\uparrow_2\rangle)/\sqrt{2}$$

$$T_+(1,1) = |\uparrow_1\uparrow_2\rangle$$

$$T_0(1,1) = (|\uparrow_1\downarrow_2\rangle + |\downarrow_1\uparrow_2\rangle)/\sqrt{2}$$

$$T_-(1,1) = |\downarrow_1\downarrow_2\rangle,$$

Паулевская спиновая блокада в ДКТ



Сверхтонкое взаимодействие в квантовой точке

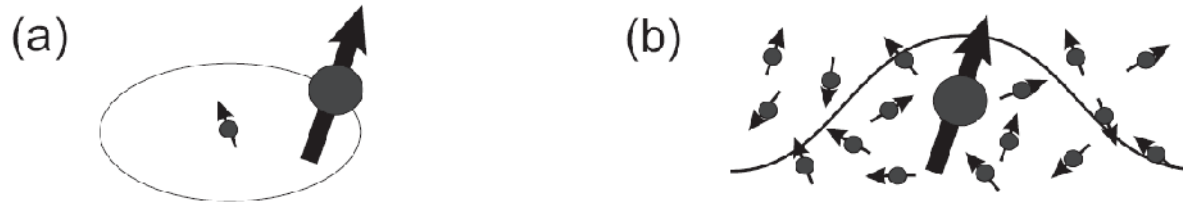
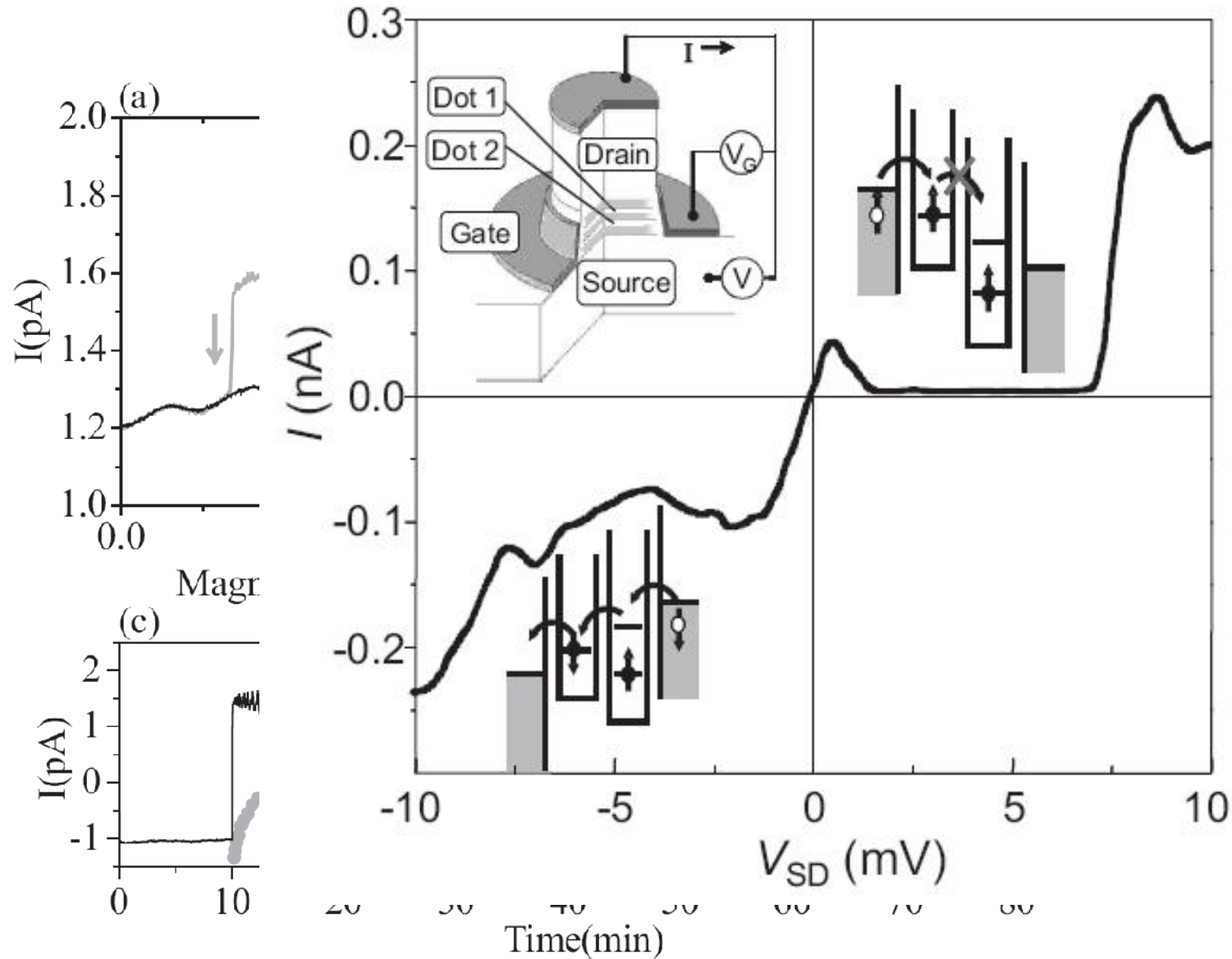


FIG. 25 One electron spin interacts with (a) a single nuclear spin in an atom, versus (b) many nuclear spins in a semiconductor quantum dot.

$$\mathcal{H}_{HF} = \sum_k^N A_k \vec{I}_k \vec{S} \quad \left(\sum_k^N A_k \vec{I}_k \right) \vec{S} + g\mu_B \vec{B}_0 \vec{S} = g\mu_B (\vec{B}_N + \vec{B}_0) \vec{S}$$

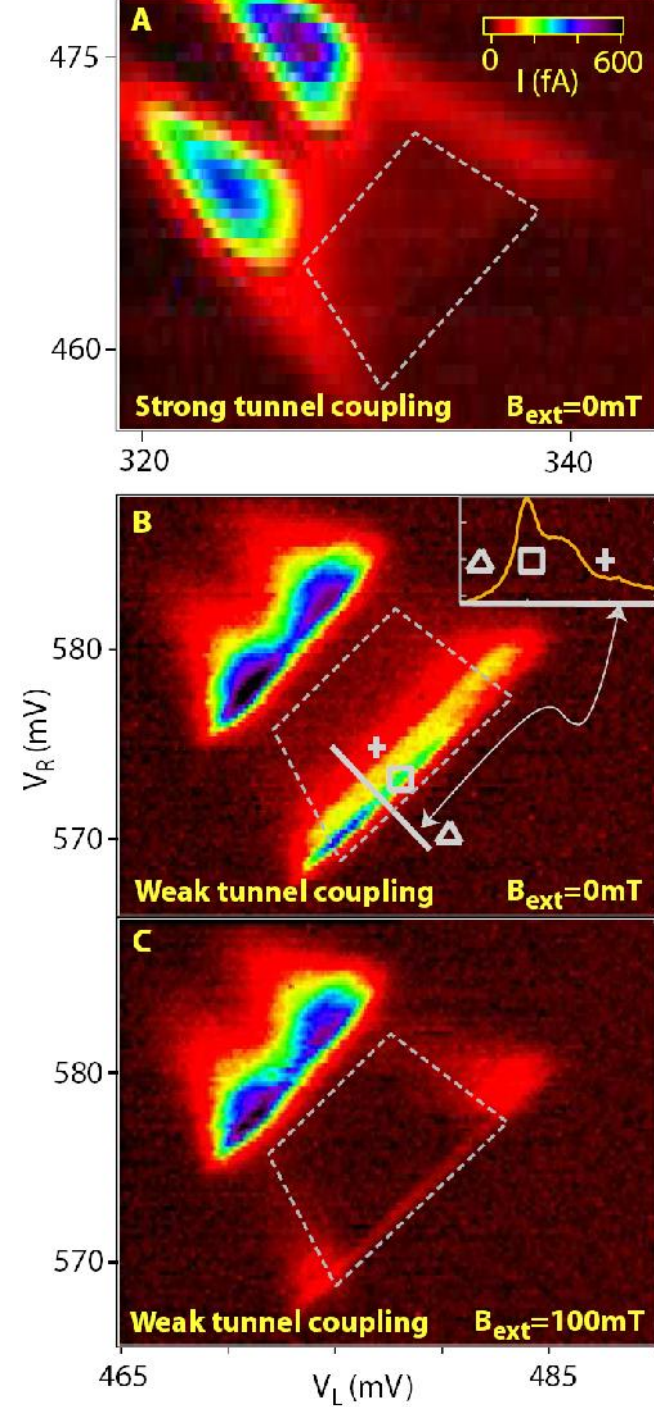
$$B_N \sim 5/\sqrt{N} \text{ T}$$

Сверхтонкое взаимодействие в спиновой блокаде

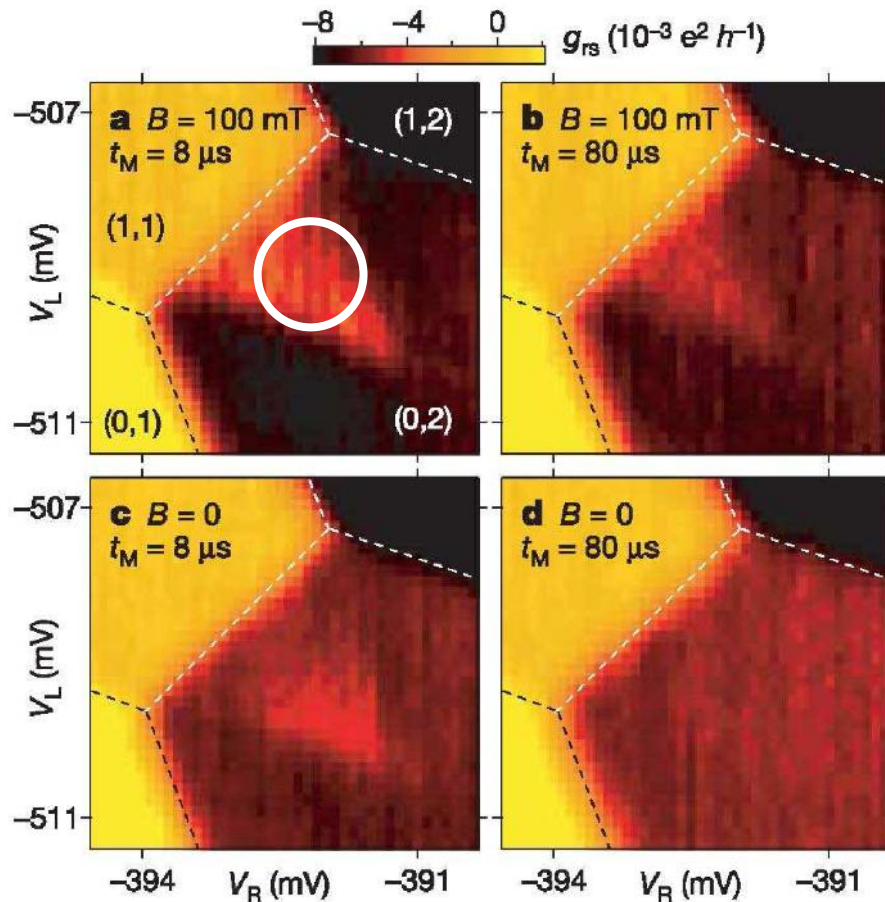


Сверхтонкое взаимодействие в спиновой блокаде

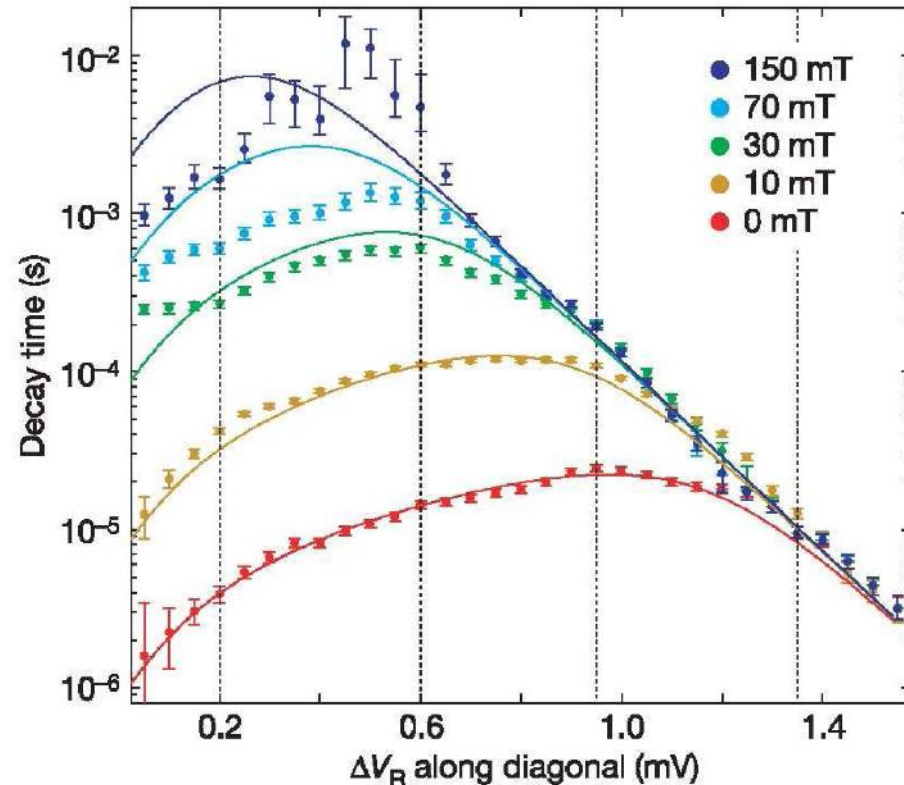
Снятие спиновой блокады
магнитным полем 100 мТл



Спиновая блокада как средство измерения времени спиновой релаксации

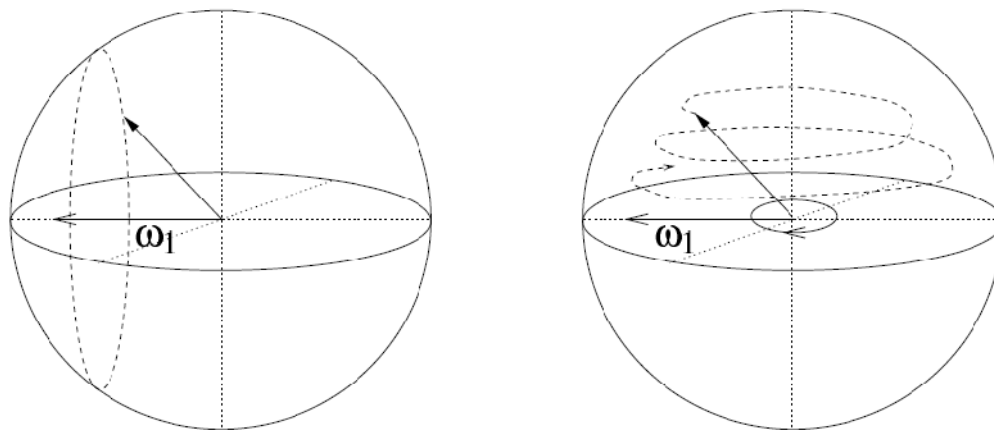


Неравновесное распределение заряда в ДКТ

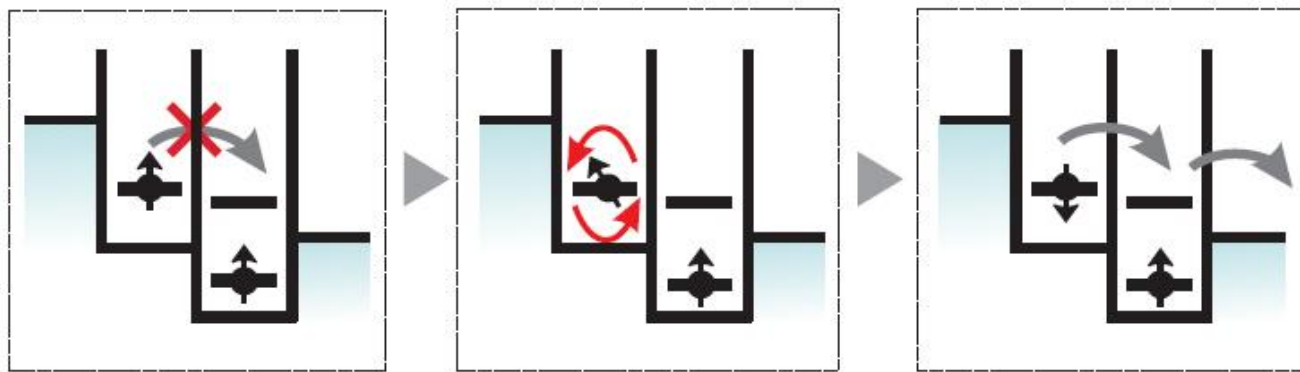


Время затухания неравновесного распределения заряда

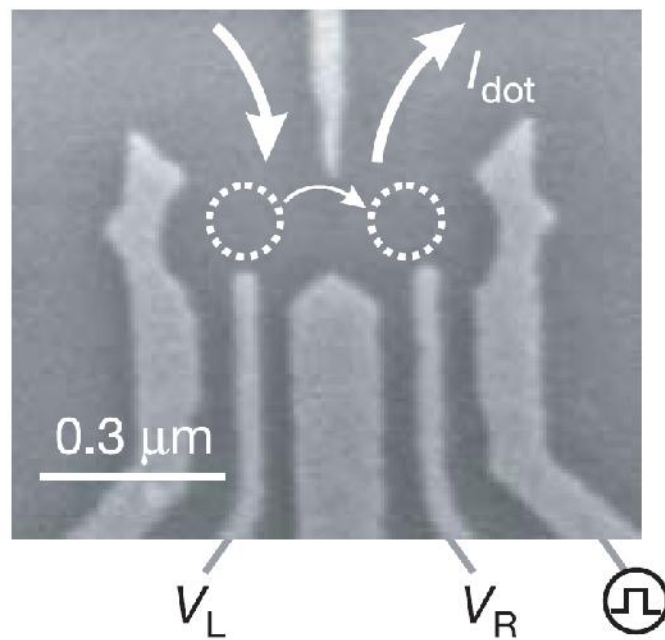
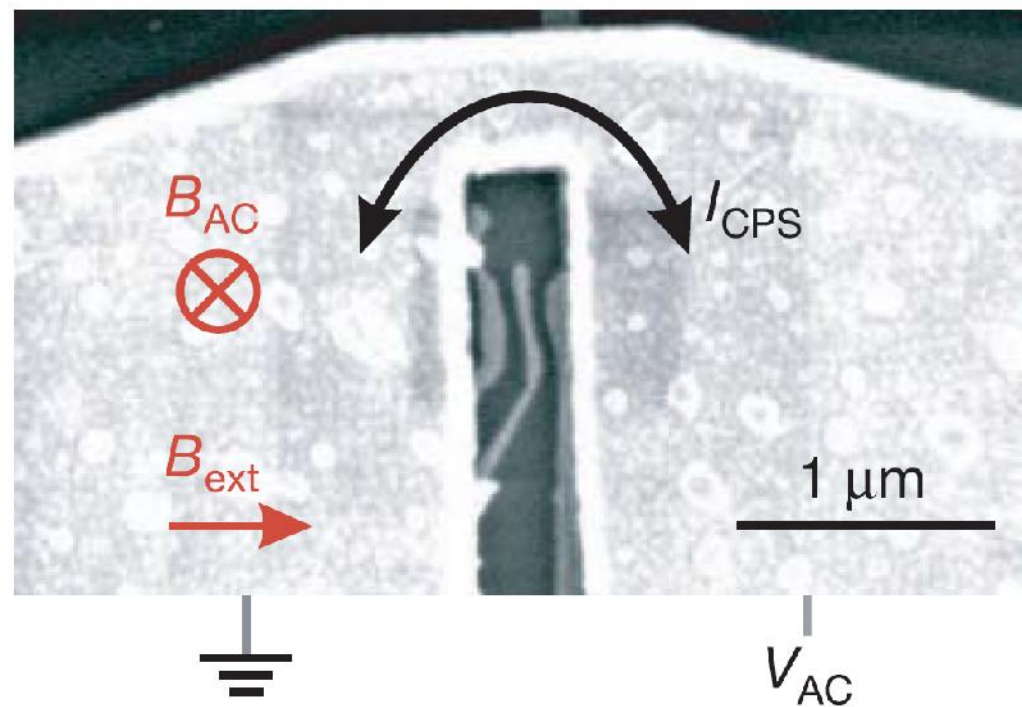
Когерентная манипуляция спином электрона в ДКТ



Блоховская сфера



Принцип манипуляции спином в ДКТ

a**b**

Когерентная манипуляция спином электрона в ДКТ

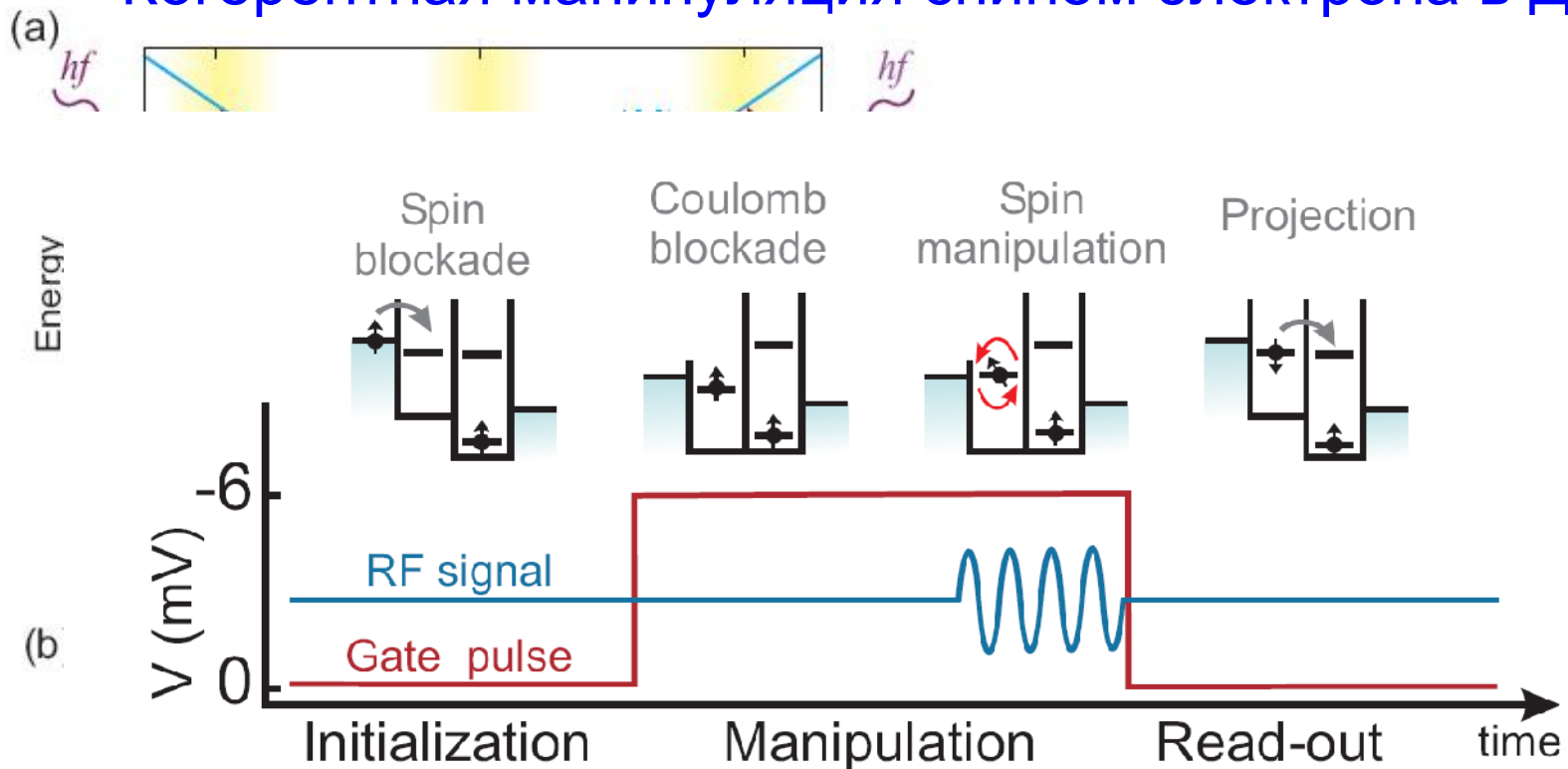
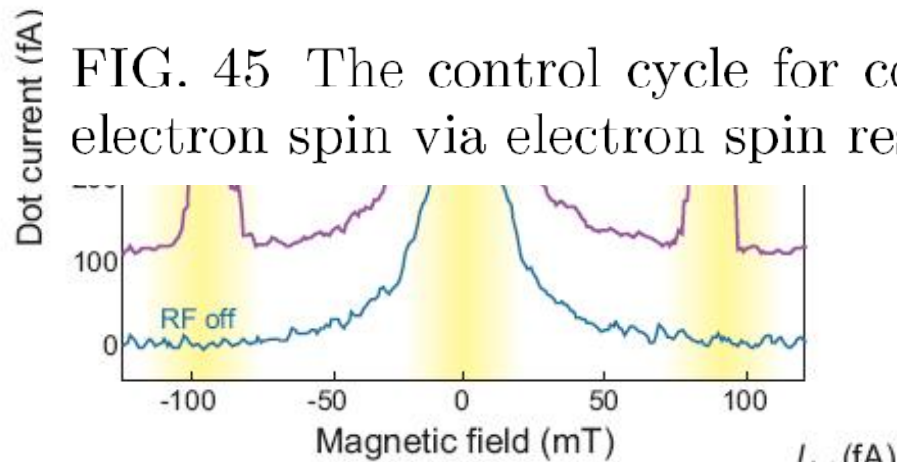


FIG. 45 The control cycle for coherent manipulation of the electron spin via electron spin resonance.



Когерентная манипуляция спином электрона в ДКТ

Осцилляции Раби

