

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ,
НАУКИ И ИННОВАЦИЙ
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**БУХАРСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ**

**МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«КЛАССИЧЕСКИЙ И КВАНТОВЫЙ
РЕЛЯТИВИСТСКИЙ
ИДЕАЛЬНЫЙ ГАЗ»
СБОРНИК ТЕЗИСОВ**

Бухара-2023

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И
ИННОВАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**БУХАРСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ**

**МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«КЛАССИЧЕСКИЙ И КВАНТОВЫЙ
РЕЛЯТИВИСТСКИЙ
ИДЕАЛЬНЫЙ ГАЗ»**

посвященная 40 - летию научной и образовательной
деятельности физика – теоретика, д.ф. – м.н.,
профессора

Жумаева Мустакима Рафиевича

СБОРНИК ТЕЗИСОВ

**ИЗДАТЕЛЬСТВО
“БУХОРО НАШР“,
2023**

Ташкилий кўмита аъзолари

Ҳамраислар:

ф.м-ф.д., проф. Шарипов М.З

ф.м-ф.д., проф. Россия ФА мухбир аъзоси, Комилов И.К.

Члены организационного комитета

Сопредседатели:

д.ф-м.н., проф., Шарипов М.З

д.ф-м.н., проф., Член корр. Российской АН, Камилов И.К.

Илмий кўмита аъзолари

ф.м-ф.д., проф. Ўзбекистон ФА акад. Зайнобиддинов С. (АндУ), ф.м-ф.д., проф. Агаларов А. (Доғистон Федерал илмий маркази, Россия), ф.м-ф.д., проф. Шавров В.Г. (ИРЭ РАН), ф.м-ф.д., проф. Коледов В.В. (ИРЭ РАН), ф.м-ф.д., проф. Абдуллаев Ф.Х. (ФТИ), ф.м-ф.д., проф. Ибрагимова Э.М. (ЯФИ), ф.м-ф.д., проф. Ибадов Р.М. (СамДУ), ф.м-ф.д., проф. Джураев Д.Р. (БухДУ), ф.м-ф.д., проф. Алиев Р. (АндУ), ф.м-ф.д., проф. Қувондиқов О. (СамДУ), ф.м-ф.д., Явидов Б.Я. (НукусДПИ), ф.м-ф.д., Арзикулов Э. (СамДУ), ф.м-ф.д., проф. Астанов С.Х. (БухМТИ), ф.м-ф.д., Байзаков Б. (ФТИ).

Члены научного комитета

д.ф-м.н., проф. акад. АН РУз, Зайнобиддинов С. (АнГУ), д.ф-м.н., проф. Агаларов А. (ДФИЦ РАН), д.ф-м.н., проф. Шавров В.Г. (ИРЭ РАН), д.ф-м.н., проф. Коледов В.В. (ИРЭ РАН), д.ф-м.н., проф. Абдуллаев Ф.Х. (ФТИ), д.ф-м.н., проф. Ибрагимова Э.М. (ИЯФ), д.ф-м.н., проф. Ибадов Р.М. (СамГУ), д.ф-м.н., проф. Джураев Д.Р. (БухГУ), д.ф-м.н., проф. Алиев Р. (АнГУ), д.ф-м.н., проф. Қувондиқов О. (СамГУ), д.ф-м.н., Явидов Б.Я. (Нук.ГПИ), д.ф-м.н., Арзикулов Э. (СамГУ), д.ф-м.н., проф. Астанов С.Х. (БухИТИ), д.ф-м.н., Байзаков Б. (ФТИ)

В сборник включены материалы Международной конференции «КЛАССИЧЕСКИЙ И КВАНТОВЫЙ РЕЛЯТИВИСТСКИЙ ИДЕАЛЬНЫЙ ГАЗ», проведенной 28 февраля – 1 марта 2023 года в Бухарском инженерно-технологическом институте. Сборник рекомендован к печати научным комитетом конференции.

За правильность научных результатов и достоверности приведённых фактов ответственны авторы статей.

Научный редактор Международной конференции - д.ф-м.н., М.Р.Жумаев

Секретарь Международной конференции – Н.Н.Миржонова



Д.ф.-м.н., профессор Бухарского инженерно – технологического института Жумаев Мустахим Рафиевич– физик теоретик. Родился 29 февраля 1960 года в Бухарской области Узбекистана. В 1983 году окончил физический факультет Ташкентского Университета.

Провёл исследования в Институте прикладной Физики (Нижний Новгород, Россия, 1988 г.), в Международном Центре Теоритической Физики (Триест, Италия, 1994 г.), в Московском Университете (2002 и 2004 г.), в Объединённом Институте Ядерных Исследований (Дубна, Россия, 2004-2005 г.), в Институте радиотехники и электроники РАН (ноябрь – декабрь 2019 г).

Его научные исследования финансированы грантами фондов: Civilian Research Development Foundation (CRDF, США, 1997) и Japan Physics Society (JPS, Япония, 2000).

Следуя традициям «Физики - Лирики» опубликовал четыре сборника рубаиатов «Без меры рушится Вселенная» (2009), «Игралище - Мир» (2013), «Суть» (2015), «Поле души» (2022), – под поэтическим псевдонимом Мустахим Рафи.

Автор фундаментальной работы «Релятивистски инвариантная теория классических и квантовых идеальных газов», которая является итогом его 30- летних научных исследований.

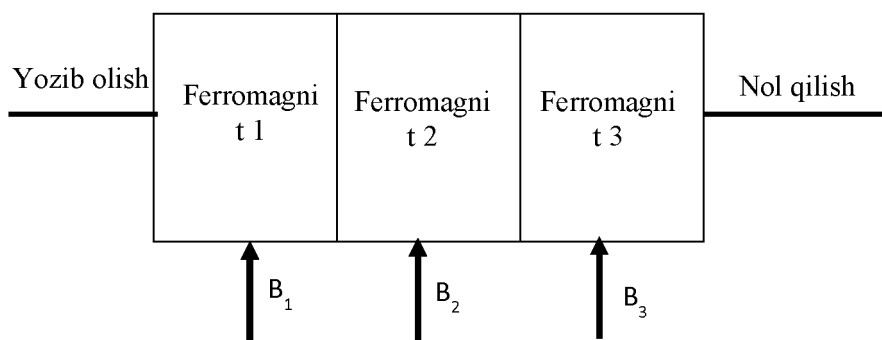
За научные и поэтические достижения его на родине величать «Бухарским Эйнштейном и Хайямом».

SPINTRONIK QURILMALARNI TAHLIL QILISH VA O'RGANISH

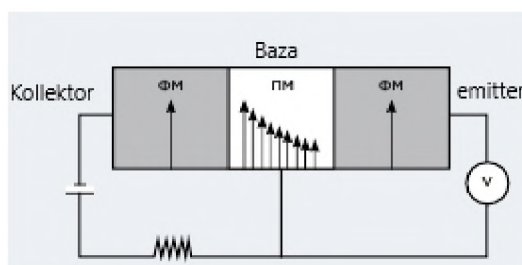
Razzoqov N.A¹, Fayziyev Sh.Sh²

Buxoro muhandislik texnologiya instituti¹, Buxoro davlat Universiteti²

Spin maydoni tranzistori. Rasmda spintronik effektga asoslangan dala effektlı tranzistorning diagrammasi ko'rsatilgan. 1 va 3-ferromagnitlar tranzistorning manbai va drenaji bo'lib, ular doimo bir xil va doimiy ravishda magnitlangan. Ferromagnit 2 o'tkazuvchan kanaldır. B2 maydonini unga turli yo'nalishlarga ega bo'lgan holda qo'llash orqali kanal o'tkazuvchanligini o'zgartirish va turli oqim qiymatlariga erishish mumkin.



Jonson spin tranzistori. Mikroelektronikaning rivojlanishi ikki kontaktli spinli elektron qurilmalardan uch kontaktli tizimlarga tez o'tishga yordam berdi. Ushbu tizimlar paramagnet qatlam bilan ajratilgan ikkita ferromagnet qatlamdan iborat bo'lib, ulkan magnit qarshilik ta'sirini ko'rsatadi. Bunday qurilma uchinchi kontakti paramagnet qatlama ulagan ixtirochi sharafiga Jonson tranzistori nomini oldi.



Jonson spin tranzistorining sxemasi

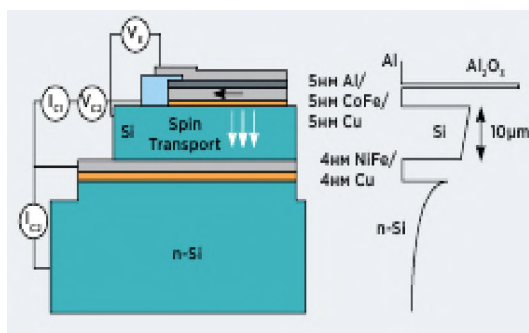
Bipolyar tranzistorlar tilida gapirgandan keyin Jonson tranzistori bazadan (paramagnet Shomil), emitent va kollektor (ferromagnitlar). Agar kollektorga potentsial qo'llanilsa, elektronlar yuqoriga/pastga yo'naltirilgan spinlar bilan emitent-bazaning zanjirida to'planadi. Kollektor oqimi endi uning magnit momenti emitent magnitlanishiga parallel yoki antiparallel bo'lishiga bog'liq bo'ladi. Ferromagnet emitent bu holda to'plangan spinlar uchun polarizator rolini o'ynaydi. Emitent-bazaning zanjiridagi potentsialni o'zgartirish uchun kollektor yoki emitentning magnit moment vektorini teskari yo'nalishga "o'zgartiradigan" tashqi magnit maydonni qo'llash kerakligi aniq.

Gibrid spintronika. Jonson tranzistoridan foydalanishda ba'zi cheklovlar mavjud. O'lchangan kuchlanish qiymatlari juda kichik va ularni qo'shimcha quvvat qurilmalarini jalb qilmasdan oshirish mumkin emas. Bunday tuzilmalarning asosiy kamchiligi shundaki qatlamlar orasidagi barcha kontaktlarning ohmik ekanligi

(chunki strukturaning barcha tarkibiy qismlari metallidir). Boshqalar Boshqacha aytganda, tadqiqotchilar yangi sinf tuzilmalarini - gibril spinli elektron qurilmalarni yaratish masalasiga duch kelishdi. Bunday qurilmalar magnit materiallarni yarimo'tkazgichlar bilan birlashtirishni ifodalaydi.

Ferromagnitlar spinlarni polarizatsiya qiladi, yarim o'tkazgichlar esa kuchlanishni blokirovka qilish, oqim tarqalishi va tunnellash effektlaridan foydalanishga imkon beradi.

Monsma transistor. Birinchi gibril spinli elektron qurilma Monsma tranzistori bo'lib, u kremniy qatlamlari orasiga o'ralgan aylanish klapan edi. Ikkita pin kremniy qatlamlariga (emitter va kollektor), uchinchi pin esa spin valiga (tayanch) biriktirilgan.

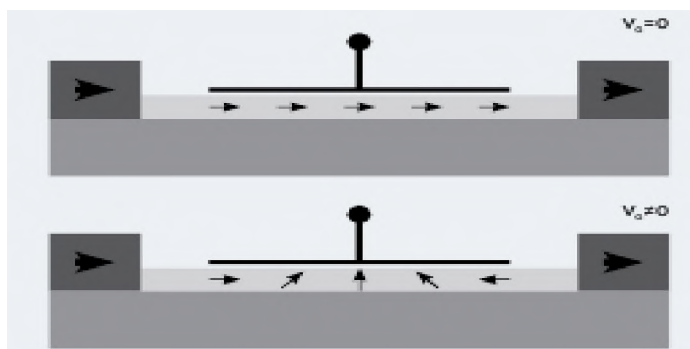


Monsma tranzistori spintronika evolyutsiyasida muhim qadam bo'ldi. Bu yarim o'tkazgichlar bilan spin elektron qurilmalarining birinchi kombinatsiyasi. Shuni ta'kidlash kerakki, yarim o'tkazgichlar faqat energiya to'siqlarini yaratish va qurilmaning spinga bog'liq qismini elektr maydonlaridan himoya qilish uchun ishlatiladi. Gibril qurilmalarning to'liq potentsialini ochish uchun spinga bog'liq transport jarayonida yarimo'tkazgich qatlamlaridan foydalanish kerak.

Spintronikada yangi qadam - SPICE tranzistorini yaratish (spin-polarizatsiyalangan in'ektsiya oqimi emitent tranzistori), ya'ni. qurilmaning elektr himoyalangan hududiga spin polarizatsiyalangan emitent tokini kiritish bilan tranzistor.

Natijada, dastlabki quvvat kuchaytiruvchi qurilma olindi. SPICE tranzistorining elektr xarakteristikalari tashqi magnit maydonni o'zgartirish orqali boshqarilishi mumkin. SPICE tranzistorining dizayni har xil bo'lishi mumkin. Masalan, emitent va kollektor interfeyslari p-n o'tishlari, Schottky to'siqlari yoki spin tunnel birikmalari orqali amalga oshirilishi mumkin.

1990 yilda Supriyo Datta va Biswajit Das relativistik effektga asoslangan spin FETni yaratish imkoniyatini ko'rib chiqdilar. Qurilma manba va drenaj kontaktlari (ferromagnitlar) va eshik (yarim o'tkazgich) bilan an'anaviy dala effektli tranzistorga o'xshash dizaynga ega. Spin polarizatsiyalangan tashuvchilar manbani ferromagnitning magnitlanishiga parallel ravishda spinlar bilan tark etadilar va ular Rashba effekti tufayli harakatlanar ekan.



Datta-Das spinli maydon effekti tranzistorining ishlash printsi

Bunday holda, elektronlar vakuumdagi yorug'lik tezligining 1% ga teng tezlikda harakat qilishlari kerak. Magnit maydon kuchining yetarli qiymati bilan (bu holda elektronlarning tezligi juda muhim), elektron spinlari yo'nalishini teskarisiga o'zgartiradi.

Natijada, kanal qarshiligi oshadi va oqim kamayadi. Darvozadagi potentsialni o'zgartirib, siz qurilmaning o'tkazuvchanligini o'zgartirishingiz mumkin. Ushbu qurilma an'anaviy FET kabi ishlaydi, uning o'ziga xos xususiyati shundaki, uning kontaktlarining differensial magnitlanishi (va shuning uchun uning elektr xususiyatlari) tashqi magnit maydonga sezgir.

Adabiyotlar

1. V. I. Belotelov, L. L. Doskolovich, V. A. Kotov, A. K. Zvezdin, E. A. Bezus, D. A. Bykov, Faraday effect enhancement in metal-dielectric plasmonic systems // Сборник статей Международного общества оптической инженерии SPIE. – 2007. – Vol. 6581. – P. 65810S.

2. V. I. Belotelov, L. L. Doskolovich, V. A. Kotov, A. K. Zvezdin, Magneto-optical properties of perforated metallic films // Journal of Magnetism and Magnetic Materials. – 2007. – Vol. 310. – P. e843-e845.

3. [www.tadviser.ru/index.php/Статья:Спинтроника_\(спиновая_электроника\)](http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Спинтроника_(спиновая_электроника))

КВАНТОВЫЙ ДЕФЕКТЫ И ТОНКОЙ СТРУКТУРЫ РИДБЕРГОВСКИХ СОСТОЯНИЙ АТОМА ИНДИЯ

Эшкабилов Н.Б., Хайдаров Ш.Р.

*Самаркандский государственный университет имени Ш.Рашидова,
Институт инженерной физики, г. Самарканд, Республика Узбекистан.*

Спектроскопия высоковозбужденных состояний атомов представляет собой важную область атомной спектроскопии. К ним относятся состояния с энергиями, близкими к порогу ионизации атома, известные как ридберговские состояния. Такие состояния допускают эффективное описание в одночастичном приближении, при котором один из электронов, так называемый ридберговский электрон, обладает большой энергией и движется в поле потенциала атомного остова. В поле остова доминирует монополюсный кулоновский потенциал, тогда как вклад высших мультипольных компонентов относительно невелик. По этой причине состояние ридберговского электрона близко к водородоподобному, отличие от которого характеризуется поправкой к главному квантовому числу ридберговского электрона, называемой квантовым дефектом. Таким образом, именно анализ квантовых дефектов ридберговских состояний позволяет