

МОСЛИК ПРИНЦИПИ ҲАҚИДА НИМАЛАРНИ БИЛИШИМИЗ КЕРАК?

А.А. Махмудов

Тошкент давлат транспорт университети катта ўқитувчиси

А.М. Худайбергандов

доцент

Аннотация: Ушбу мақолада микроламдаги мослик принципи ва унинг мазмуни ҳақида фикр юритилади.

Аннотация: В данной статье рассматривается принцип соответствия в микромире и его содержание.

Annotation: This article discusses the principle of correspondence in the microworld and its content.

Калит сўзлар: мослик принципи, янги илмий назария, эски илмий назария, дискретлик, дискрет энергетик сатҳлар, атом нурланиши, атомнинг нур ютиши, Нильс Бор.

Ключевые слова: Нильс Бор, принцип соответствия, новая научная теория, старая научная теория, дискретность, дискретные уровни энергии, атомное излучение, атомное поглощение.

Key words: Niels Bohr, correspondence principle, new scientific theory, old scientific theory, discreteness, discrete energy levels, atomic radiation, atomic absorption.

Ихтиёрый фан методологиясидаги мослик принципи ҳар қандай янги илмий назарияга эски илмий назарияни ва унинг натижаларини хусусий ҳол сифатида киритиш кераклиги тўғрисидаги принцип ҳисобланади. Ходисаларнинг маълум бир гуруҳи учун тўғри эканлиги тажрибада исботланган эски назариялар янги назарияни ишлаб чиқиш билан бекор қилинмайди, балки улар янги назариянинг чегаравий ҳоли бўлиб, ўзлари ўринли бўлган соҳада ўз маъноси ва аҳамиятини йўқотмайди.

Асосий физик назариялар ва хусусий қонунлар ҳақиқатни мутлақо тўғри акс эттира олмайди. Улар кўпроқ ёки камроқ даражада объектив қонуниятларга мос келади. Илм-фан ривожланган сари билимларимиз чуқурлашиб, нисбатан аниқ бўлган назариялар ўрнини аввалги назариялар каби материя ҳаракати шаклларини характерловчи ва жараёнларни кенгроқ қамраб олувчи аниқ бўлган назариялар эгаллайди. Бунда динамик назариялар статистик назариялар билан алмашади. Бу ерда биз физикавий назарияларнинг узвийлигини тасдиқловчи мослик принципига яқинлашиб келаемиз. Ушбу принцип 1923 йилда Н. Бор томонидан аниқ шакллантирилган.

Нильс Бор – даниялик физик ва жамоат арбоби, замонавий, яъни микролам физикасининг асосчиларидан бири ҳисобланади. У Копенгаген назарий физика институтининг асосчиси ва раҳбари, жаҳон илмий мактабининг асосчиси, шунингдек, СССР Фанлар академиясининг чет эллик аъзоси эди. У шахсан ўзи таклиф қилган атомнинг планетар модели, квант тушунчалари ва постулатларига асосланган атом

назариясини ишлаб чиққан. Бундан ташқари, Бор атом ядроси, ядро реакциялари ва металллар назарияси бўйича муҳим ишлари билан ёдда қолган. У квант механикасини ишлаб чиқишда иштирок этганлардан бири эди. Физика соҳасидаги ишланмалардан ташқари, Бор фалсафа ва табиатшуносликка оид бир қанча асарларга эга. Олим атом хавфига қарши фаол курашди. 1922 йилда у Нобель мукофотиغا сазовор бўлди.

Борнинг ғояси шундан иборатки, классик механика қонунлари кенг соҳадаги ҳодисаларда катта аниқлик билан қўлланилганлиги сабабли, янги, аниқ назария ҳодисаларга татбиқ этилганда, Ньютон механикаси каби натижалар бериши керак эди. Агар ҳар қандай янги назариянинг чегаравий ҳоли худди шу ҳодисаларга тегишли эски назария бўлмаса, шу янги назария ўринли бўлмайди, чунки ушбу эски назария ўзи қўлланилган соҳа учун ўринли бўлган.

Ҳар бир фундаментал назариянинг қўлланилишини маълум чегаралари мавжуд. Маълум бир жараёнларни характерловчи назария кашф қилинса, ушбу чегаралар жуда қатъий ва аниқ белгиланади. Масалан, мегажисмлар учун Ньютоннинг классик механикаси уларнинг ҳаракат тезлиги ёруғлик тезлигидан анча кичик бўлган ҳоллардагина ўринли бўлади, бу далил фақат турлича тезликка эга бўлган барча турдаги жисмлар учун нисбийлик назарияси ва релятивистик механика пайдо бўлганидан кейин аниқ бўлди.

Аммо янги назариянинг, масалан, релятивистик механиканинг пайдо бўлиши классик механика ўз қийматини йўқотади деган маънони англатмайди. Тезликлари ёруғлик тезлигидан анча кичик бўлган макроскопик жисмларнинг ҳаракатини ўрганишда ҳар доим Ньютоннинг классик механикасидан фойдаланилади, чунки бундай тезликлар соҳасида релятивистик механика ҳисобга олмаса ҳам бўладиган тузатмалар киритади.

Умуман олганда, ушбу принцип умумий шаклда қуйидагича таърифланади: ҳақиқийлиги тажрибада исботланган маълум бир ҳодисалар гуруҳи учун ишлаб чиқилган назариялар янги назария пайдо бўлиши билан бекор қилинмайди, балки ўринли бўлган соҳаси учун ҳамда янги назарияларнинг қонунларини чегаравий ҳоли кўринишида ўз аҳамиятини сақлаб қолади. Эски назария ўринли бўлган соҳадаги янги назариянинг хулосалари ушбу эски назариянинг хулосаларига ўтади.

Мослик принципи физикада абсолют ва нисбий ҳақиқатлар ўртасидаги муносабат диалектикасининг конкрет ифодасидир. Ҳар бир физик назария-билим қадами бўлиб, у нисбий ҳақиқатни ифодалайди. Физик назарияларнинг ўзгариши абсолют ҳақиқатга яқинлашиш жараёни бўлиб, бизни ўраб турган оламнинг чексиз мураккаблиги ва хилма-хиллиги туфайли ҳеч қачон тўлиқ яқунланмайди.

Шу билан бирга, мослик принципи физик назариянинг объектив қийматини ифодалайди. Янги назариялар эски назарияларни инкор қилмайди, чунки эски назариялар табиатнинг объектив қонуниятларини маълум даражада яқинлашиш билан акс эттиради.

Мослик принципи фаннинг эволюцион ривожланиши доирасида қатъий амалга оширилади. «Илмий инкилоблар»да янги назария эскисини инкор этиб, унинг ўрнини

эгаллайди. Мослик принципи илми назарияларнинг узвийлигини назарда тутлади. Ушбу далил аввалгилари билан ҳеч қанақа алоқаси бўлмаган илмий ишларнинг пайдо бўлмаслиги бўлмаслиги учун муҳимдир. Янги физик назариянинг юзага келиши мавжуд эски назарияни бекор қилмайди, балки уни такомиллаштиради ва тўлдиради. Янги физик назарияларни ишлаб чиқишда муҳим талаблардан бири мослик принципи бўлиб, унга кўра янги назариянинг башоратлари эски назариянинг башоратлари билан унинг қўлланилиш чегарасида мос келиши керак. Бу шуни англатадики, янги назария эски назарияни алоҳида олинган чегаравий ҳол сифатида ўз ичига олади.

Шундай қилиб, махсус нисбийлик назариясининг башоратлари, асосан, ёруғлик тезлиги билан таққосланадиган тезликдаги жисмларнинг ҳаракатига тааллуқлидир, агар жисмларнинг тезлиги анча кичик бўлса, ушбу башоратлар классик механиканинг башоратлари билан мос келади.

Квант механикаси жуда кичик массали (масалан электронлар) зарраларнинг ҳаракатларини характерлаш учун мўлжалланган, лекин жисмларнинг массалари етарлича катта бўлса, у классик механикага айланади. Галилей принципи – жисмларнинг тезлиги ёруғлик тезлигидан анча кичик тезликда бўлгандаги махсус нисбийлик назариясининг чегаравий ҳоли ҳисобланади. Энди мослик принципининг амалдаги мисоли билан танишиб ўтайлик.

Мослик принципининг амалдаги мисоли

Ҳамма нарса Гейзенберг ноаниқлик принципи ва Шредингер тенгламаси билан белгиланадиган квант механикаси оламида содир бўлаётган воқеалар тасвири Ньютоннинг ҳаракат қонунлари амал қиладиган, бизга таниш бўлган классик механика оламидан кескин фарқ қилади. Бироқ, макроскопик олам микроскопик атомлардан тузилган ва макро- ҳамда микроолам қонунларини бир-бири билан боғлаб бўлмайди. Биринчи марта микро- ва макроолам қонунлари ўртасидаги мослик принципи Нильс Бор томонидан айтилган ва бу принципни яхшироқ тушуниш учун атомнинг соддалаштирилган моделига мурожаат қилиш мақсадга мувофиқдир. Уни ҳам биринчи марта ўша олим дунёга тақдим қилган.

Бор атомида электронлар фақат рухсат этилган орбиталарда бўлиши мумкин. Орбиталар бош квант сонининг қиймати бўйича жойлашади. Ядрога энг яқин орбитанинг бош квант сони 1 га, кейинги орбитанинг бош квант сони 2 га тенг бўлади ва ҳоказо. Электрон орбитанинг квант сони қанчалик катта бўлса, у ядродан шунча узоқ бўлади. Аксинча, Ньютон механикасида айтиб классик ядрога электронлар ядродан исталган масофада жойлашган ихтиёрий орбиталарда ядро атрофида айланиши мумкин (аслида бу квант эффектлари ҳисобга олинмаганда юз бериши мумкин эди).

Энди орбиталарнинг радиуси бош квант сони ортиб бориши билан барқарор равишда ортиб борса-да, бу орбиталардаги электронларнинг кинетик энергияси орбиталарнинг кенгайишига пропорционал равишда бўлмайди, балки секинлаштирувчи суръатда ортади ва ядро атрофидаги электронларни ушлаб туриш,

яъни боғланиш ёки ионланиш энергиясининг юқори чегараси мавжуд бўлади. Бундай энергия олган электрон назарий жиҳатдан чексиз радиусли орбитада бўлиши керак. Бошқача қилиб айтилса, у эркин электронга айланади ва атомдан ажралиб чиқади. Электронларнинг ажралиб чиқиш энергиясининг бу чегаравий қиймати билан ядрога энг бўлган биринчи электроннинг боғланиш энергиясининг чегаравий қиймати орасида рухсат этилган чексиз сонли дискрет энергетик ҳолатлар мавжуд бўлиб, уларда ядро ушлаб турадиган электрон бўлиши мумкин. Квант механикаси қонунларига кўра, ядродан етарлича узоқ масофаларда электронларнинг рухсат этилган орбиталари бир-бирининг устига чиқа бошлайди. Бу маълум бир орбитадаги энергияси ва орбита радиуси Гейзенберг тенгсизликларига мувофиқ, аниқ бўлмаган квант сони билан аниқланганлиги учун электрон энергетик сатҳларининг чапланиши содир бўлади. Бунинг натижасида кўшни орбитаоардан бирида электронни топиш эҳтимоли тақсимотига эга бўламиз. Бу ерда белгиланган энергетик ҳолатларда бўлган, аниқ қийматли порция шаклидаги энергияни нурлаган ёки ютган ва қатъий белгиланган орбиталарда “яшовчи” электрони бор атомнинг квант механик модели билан электрони ихтиёрий энергияга бўлган ва ихтиёрий орбиталарда ҳаракат қилувчи электрони бор атомнинг классик модели ўртасида “фарқларни йўқ қилиш бошланади. Бошқача қилиб айтганда, ядродан катта масофаларда атом классик механика қонунларига бўйсунадиган классик системани ифодалай бошлайди. Ушбу далил мослик принципининг амалда қўлланилишининг ёрқин мисоли ҳисобланади.

Мослик принципи квант ва классик механика ўртасидаги аниқ бўлмаган чегарада кучга киради ва табиатда ҳодисалар ўртасида аниқ бир чегара йўқлигини, шунингдек, табиат ҳодисаларининг назарий характеристикалари орасида ҳам аниқ чегара йўқлигини намоён қилади. Квант механикаси ҳеч қандай ҳолатда классик механикани бекор қилмайди ва ўрнини боса олмайди, фақат ҳодисаларнинг микролам миқёсига ўтишдаги чегаравий ҳолатни ифодалайди. Квант сонларининг чегаравий қийматларида квант механикаси натижалари классик механика натижалари билан мос келади.

Янги назарияни, масалан, релятивистик механикани ишлаб чиқиш эски, релятивистик бўлмаган классик механика ўз қийматини йўқотади дегани эмаслиги жуда муҳимдир. Коинотнинг моҳиятини чуқурроқ билишга, унинг натижаларини олдингисига қараганда тўлиқроқ характерлаш ва кенгроқ қўллашга даъво қиладиган янги назария чегаравий ҳол сифатида эски назарияни ўз ичига олиши керак.

Шундай қилиб, классик механика квант механикаси ва нисбийлик назариясининг чегаравий ҳолидир. Бу ерда физик назарияларнинг узвийлигини тасдиқловчи мослик принципининг таъсири намоён бўлади. Мослик принципи физик назарияларнинг объектив қийматини ифодалайди.

ФЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР:

1. А.М. Худайберганаов, А.А. Махмудов. Атом физикаси, асосий тушунча, конун, тажриба ва формулалар. Тошкент. Наврўз. 2018.
2. Р. Ewart. Atomic physics. Atomic physics lecture notes final. 1990.
3. Э.В. Шпольский. Атомная физика. Том 1-2. Москва. Атомиздат. 2008.
4. А.Н. Матвеев. Атомная физика. Москва. Лань. 2009.
5. А.М. Попов, О.В. Тихонова. Лекции по атомной физике. Москва. МГУ. 2007.
6. <http://www.phyzika.ru/PrinzipSootvetstviya.html>.
7. <https://magictemple.ru/principy-sovremennoj-fiziki/>.
8. <https://ru.wikipedia.org/wiki/>.
9. Б. А. Мирсалихов, Ш.Н. Сайтджанов. Значение принципа организации в преподавании строения атома и ядра на основе междисциплинарных информационных технологий. Scientific aspects and trends in the field of scientific research. 1(4). 2022. 72-76.
10. Ш.Н. Сайтджанов, Ш.Б. Юсупов. Инновацион таълим технологиясини қўллаш орқали изчиллик принципини татбиқ этиш (физика-математика фанлари мисолида). Журнал физико-математические науки. 2022. 3(1).
11. Ю.Г. Махмудов, Ш. Н. Сайтджанов. Изучение темы «Строение атома и химические связи» на уроках физики и химии. 2019. №31.