

МИРЗО УЛУҒБЕК НОМИДАГИ
ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ

53
А-25.



100 YIL

Д.Х.Атабаев, Н.Э.Атабаева

**ГЕОФИЗИКА ВА ГЕОКИМЁ
АСОСЛАРИ**

53.
H-25 #1

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

МИРЗО УЛУҒБЕК НОМИДАГИ
ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ

*Мирзо Улуғбек номидаги
Ўзбекистон Миллий университети
100 йиллигига бағишланади*

- 5153 - X

Д.Х.Атабаев, Н.Э.Атабаева

ГЕОФИЗИКА ВА ГЕОКИМЁ АСОСЛАРИ

(Ўқув қўлланма)

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ТАЪЛИМ,
ФАН ВА ИННОВАТСИЯЛАР ВАЗИРЛИГИ
ЧИРЧИҚ ДАВЛАТ ПЕДАГОГИКА УНИВЕРСИТЕТИ
АХБОРОТ РЕСУРС МАРКАЗИ

Тошкент
“Университет”
2017

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ТАЪЛИМ,
ФАН ВА ИННОВАТСИЯЛАР ВАЗИРЛИГИ
ЧИРЧИҚ ДАВЛАТ ПЕДАГОГИКА УНИВЕРСИТЕТИ
АХБОРОТ РЕСУРС МАРКАЗИ
1-FILIALI

Д.Х.Атабаев, Н.Э.Атабаева
Геофизика ва геокимё асослари. Ўқув қўлланма.
–Т.: “Университет”, 2017, 192 бет.

Масъул муҳаррир – И.Н.Ганиев

*Ушбу ўқув қўлланма Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта
махсус таълим вазирлигининг 2017 йил 28 июндаги 434-сонли буйруғи
билан нашрга тавсия этилди.*

ISBN: 978-9943-5041-8-9

© “Университет” нашриёти, Тошкент, 2017 й.

КИРИШ

Мазкур ўқув қўлланма Геология ва география факультети “Геофизикавий тадқиқот усуллари”, “Геокимё ва минералогия” кафедраларининг профессор-ўқитувчилари томонидан “Ер физикаси” ҳамда “Геокимё” фанларининг ўқув дастурлари асосида ишлаб чиқилган бўлиб, “5140600–География” таълим йўналиши учун мўлжалланган. “Геофизика ва геокимё асослари” фани бўйича ўқув қўлланма яратилишида ривожланган хорижий давлатларнинг ОТМларида қўлланилаётган ўқув дастурларида тавсия этилган асосий адабиётлардан (William M.White. Geochemistry, Wiley-Blackwell, 2013., John A.Tossel, David J.Vaughan. Theoretical Geochemistry: Applications of Quantum Mechanics in the Earth and Minerals Sciences, Oxford University Press, 2005) ҳам фойдаланилди.

Ушбу фан ер юзаси ва ер ости тоғ қазилмалари ва кудукларда турли физик ҳамда кимёвий ходисаларни ўрганиш, тоғ жинсларининг структуравий хусусиятлари ва кимёвий таркибини аниқлаш, фойдали қазилмалар конларини топиш ва разведкалашни ўрганеди. Шу нуқтаи назардан, “Геофизика ва геокимё асослари” фани долзарблиги билан ажралиб туради. Геофизикавий ва геокимёвий тадқиқот усуллариинг қўлланилиши халқ хўжалиги учун катта аҳамиятга эга, чунки Ер қобиғининг турли чуқурликдаги геологик-геофизик тузилиши, кимёвий таркиби ҳақида ва фойдали қазилмалар топишда, бошқа усуллар билан аниқланмайдиган табиий ҳолатда бўлган тоғ жинсларининг физик ва кимёвий хоссалари бўйича маълумотлар олишга имкон беради. Шу боис, ўқув қўлланмада мазкур масалаларга кўпроқ эътибор берилиб, уларни кенгрок ёритишга ҳаракат килинди.

**1-боб. ГЕОФИЗИКА ФАНИ:
УНИНГ ЙЎНАЛИШЛАРИ, ВАЗИФАЛАРИ, МАВЗУЛАРИ
ТЎҒРИСИДА УМУМИЙ ТУШУНЧА**

1.1. Геофизика фани хақида тушунча

Геофизика атамаси “гео” – ер, “физика” – физика, яъни “ер физикаси” деган маънони билдиради. Бу фан ер пўстида, мантия ва ядрода бўлиб ўтадиган физик жараёнлар, турли тоғ жинслари ва тузилмалар таъсирида ҳосил бўлган физик майдонлар тузилиши ҳамда кучланишини ўрганади.

Геофизика фани геология, геодезия, география, геохимё, физика ва астрономия фанларига яқин. У физика, геология ва астрономия фанлари асосида XIX асрнинг охирида ва XX асрнинг бошида шаклланиб, ривожланган.

Геофизика фани уч бўлимга бўлинади: литосфера геофизика, гидрогеофизика, атмосфера ва коинот геофизикаси.

Литосфера геофизикаси фани Ер физикаси ва Геофизик тадқиқот усуллари: гравиразведка, магниторазведка, электро-разведка, сейсморазведка бўлимларига ажратилади. Ер физикаси Ернинг тузилишини ўрганади. Геофизик тадқиқот усуллари Ер пўстининг геологик тузилишини ўрганади унинг асосий мақсади фойдали қазилмаларни излаш ва разведка қилиш, турли амалий масалаларни ечиш (масалан, турли муҳандислик геология масалалари).

Геофизика фани физик майдонлар ва ҳодисаларни ўрганиш, таҳлил қилиш усуллари асосланган. Физик майдонларни Ер юзасида, тоғ қазилмалари, бурги кудуклари, уммон, атмосфера ва коинотда ўрганиш мумкин.

Фаннинг мақсади – геологик кесим тузилиши тўғрисида маълумотлар олиш, фойдали қазилмаларнинг истикболлиги тўғрисида хулоса чиқариш. Физик майдон деганда, Ер ёки унинг маълум бир қисмидаги физик параметрларнинг қийматларини тушунамиз. Геологик нуқтаи назардан олиб қараганда, ҳар хил тоғ жинслар, яхлит тузилмалар, бир жинсли табақалар, маъданли жисмлар турлича физик хусусиятларга эга. Масалан, электр ўтказувчанлик, магнит қабул қилувчанлик, сейсмик тўлқинларнинг турлича тарқалиши ва ҳоказо.

Ҳар бир тоғ жинси атрофдаги муҳитда (ташқи майдонлар) ва ўз ичида (ички майдонлар) бир қатор физик майдонларни яратади. Ташқи майдонларнинг параметрларини ўлчаб, майдон манбаси

тўғрисида маълумотлар олиш имконини беради. Физик майдонлар ҳам табиий, ҳам сунъий бўлиши мумкин.

Табиий физик майдонлар табиатнинг яратиши билан боғлиқ – гравитацион (тортишиш майдони, оғирлик кучи майдони), магнит, электр, электромагнит, зилзила натижасида ҳосил бўлган сейсмик тўлқинларнинг тарқалиш майдони, радиоактив нурланиш, термик майдон бўлади.

Сунъий физик майдонлар инсоннинг табиатга таъсири билан боғлиқ – электр, электромагнит, зарба ёки портлатиш натижасида ҳосил бўлган сейсмик тўлқинларнинг тарқалиш майдони, термик (иситиш ёки совутиш майдони), сунъий радиоактив нурланиш майдони.

Гравитацион майдон оғирлик кучи тезланиши (эркин тушиш тезланиши) ва гравитацион потенциалнинг иккинчи тартибли ҳосилалари билан таърифланади. Магнит майдон кучланишининг тўлиқ вектори (T) ва унинг бошқа ташкил этувчилари билан (вертикал Z , горизонтал H ва ҳоказо), электромагнит майдони – майдоннинг магнит (H) ва электр (E) векторлари, сейсмик майдон эластик тўлқинларининг тарқалиш вақти, тезлиги ва даври билан, термик майдон ҳароратни тақсимланиши билан таърифланади.

Битта ёки бир нечта физик майдонларнинг параметрларини ўлчаб, тоғ жинсларининг хоссалари тўғрисида ва тадқиқот қилинган ҳудуднинг геологик тузилиши хақида маълумот олиш мумкин.

Ҳар бир физик майдон ва унинг параметрлари тоғ жинсларининг майдон ва чуқурлик бўйича физик хоссаларининг тақсимланишига асосланган. Масалан, гравитацион майдон тоғ жинсларининг зичлигига (σ), электр ва электромагнит майдон тоғ жинсларининг солиштирама электр қаршилигига (ρ), диэлектрик (ϵ) ва магнит (μ) сингдирувчанлигига, электрохимёвий активлигига (α) ва кутбланишига (η) асосланган.

Тоғ жинсларининг физик хоссалари ҳар хил, лекин ҳар хил тоғ жинсларининг физик хоссалари бир хил бўлиши мумкин. Масалан, гранит ва оҳақтошнинг зичлиги 2.65 г/см^3 , лекин гранитда магнит қабул қилувчанлик (χ) катта. Гранит ва оҳақтошларни ажратиш учун гравитацион ва магнит усуллариининг мажмуаси қўлланилиши керак.

Базальт ва тош тузида сейсмик тўлқинларнинг тарқалиш тезлиги бир хил, лекин базальтнинг зичлиги катта. Уларни ажратиш учун гравитацион ва сейсмик усуллариининг мажмуаси қўлланилиши керак.

Физик майдоннинг параметрлари геологик жинсларнинг хоссалари, ўлчамлари ва ётиш чуқурлигига боғлиқ.

Геофизикада тўғри ва тескари масалаларнинг тушунчаси мавжуд. Тўғри масаланинг ечилиши: жисмларнинг аниқ бўлган шакллари, ўлчамлари, ётиш чуқурлиги ва физик хоссаларидан физик майдоннинг параметрларини ҳисоблаш. Бу масала аниқ ечимга эга.

Тескари масаланинг ечилиши: ўлчанган физик майдон параметрлари бўйича жисмлар ўлчамларини, ётиш чуқурлиги ва хоссаларини аниқлаш. Тескари масала кўп ечимга эга.

Геофизикада кузатилган майдонлар, нормал, аномал ва ўзгартирилган геофизик майдонларга ажратилади.

Кузатилган физик майдон – далада тўғридан-тўғри ўлчаб олинган миқдорлар майдони ҳисобланади.

Нормал физик майдон – бир жинсли муҳит устида ҳосил бўлган майдон, регионал геофизик текширишларда эса, Ернинг табиий магнит ва гравитацион майдонларидир. Нормал физик майдон, одатда, ўлчанган миқдорларни силликлантириш – ўртача қийматга келтириш йўли билан олинади.

Аномал физик майдон – кузатилган майдон миқдорларини нормал физик майдон миқдорларидан фаркланиши. Улар геологик муҳитнинг бир жинсли эмаслигидан ҳосил бўлади. Геофизика геологик жисмларнинг физик хоссалари ва геометрик ўлчамлари ўзгариши натижасида ҳосил бўлган аномал физик майдонларни аниқлашга хизмат қилади.

Ўрганилаётган ернинг физик майдон турлари гравитацион кидирув (поиск), магнит кидирув, электр кидирув, сейсмик кидирув, геотермик кидирув (термометрия), ядровий геофизикага бўлинади.

Ечилиш масалалари бўйича геофизик усулларни қуйидагиларга бўлиш мумкин:

1. Чуқурлик геофизикаси – Ер тузилиши ва унинг қобикларининг физик хоссалари ҳақида маълумотлар беради.

2. Худудий геофизика – Ер пўсти ва 1км. дан 15км. гача чуқурликларни тузилмаларни тектоник хариталашда ишлатилади. Мақсади – нефть ва газ конларини кидириш.

3. Кидирув хариталаш геофизикаси – чуқурлиги 1км. гача бўлган кесимни ўрганади, йирик геологик хариталаш масалаларини ечади. Мақсади – фойдали қазилма конлари кидириш ва муҳандислик-геологик ва гидрогеологик умумий хариталаш.

4. Тузилмалар геофизика – геологик тузилмаларини ўрганиш.

5. Нефть ва газ геофизикаси – нефть ва газ туткичларини аниқлаш ва уларни кидирув бурғилашга тайёрлаш.

6. Маъданлар геофизикаси – маъданли фойдали қазилмаларнинг аломатлари бўйича излаш ва кидирув ишлари олиб бориш.

7. Номадан ва кўмир геофизикаси – номадан фойдали қазилма ва кўмир кидириш ҳамда кидирув ишларини олиб бориш.

8. Муҳандислик геофизикаси – муҳандислик геология ва гидрогеология масалаларини ҳал этишга йўналтирилган.

9. Петрофизика – тоғ жинсларининг физик хоссаларини ўрганади.

1.2. Ернинг магнит майдони

Магнит майдонининг ўзгариши тоғ жинслари ва маъданларнинг ҳар хил магнитланганлиги билан боғлиқ. Магнит майдони Ер юзасида, денгиз сатҳида, ҳаво ва бурғулаш қудукларида ўлчанади.

Магнит майдонининг асосий характеристикалари (таърифлари) қуйидагилардан иборат:

1. Магнит майдоннинг индукцияси (T). Ўлчов бирлиги СГС тизимида – Гаусс (Гс), СИ тизимида – Тесла (Тл) ва нанотесла (нТл). $1Гс = 10^{-4} Тл$; $1нТл = 10^{-9}Тл$.

2. Магнит майдонининг кучланганлиги (H). Ўлчов бирлиги СИ тизимида – А/м., СГСда – Эрстед (Э). $1Э = 10^3/4\pi А/м$. $T = \mu_0 H$, бу ерда μ_0 – вакуумдаги магнит сингдирувчанлик (СИ тизимида $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} Гн/м$. СГС тизимида ўлчамсиз ва 1 га тенг).

3. Майдоннинг магнитланганлиги (I) – ўлчов бирлиги СИ тизимида А/м., СГСда – Э, γ (гамма).

Ерни жуда катта магнит деб тасаввур қилиш мумкин. Эркин осилган магнит стрелкаси ернинг магнит майдонида Ер шари ҳар бир нуқтасида аниқ ҳолатда геомагнит майдоннинг куч чизиклари бўйлаб жойлашади. Агар, магнит стрелкаси фақат горизонтал текисликда кўчиши мумкин бўлса, бу ҳолда у магнит меридианининг йўналишини кўрсатади, компас бўлиб хизмат қилади. Тоғ жинслари ернинг магнит майдонида магнитланади, айниқса, минераллардаги темир каби ферромагнит қўшимчалари кўп бўлганда, ҳаракат қилган ўтказгичларда индукция электр токи ва бошқа электромагнит ҳодисалари юзага келади. Электр билан зарядланган космик зарралар ернинг магнит майдонига тушиб, аниқ траектория бўйича ҳаракат қилади. Шу туфайли юқори кенгликларда (шимолий ёки жанубий)