

ВАЗОРАТИ МАОРИФ ВА ИЛМИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН
ДОНИШГОҲИ ДАВЛАТИИ ОМЎЗГОРИИ ТОҶИКИСТОН
ба номи Садриддин Айни

Факултети География
Кафедраи Географияи табиӣ

Рисолаи хатм

Мавзӯ: Қонуниятҳои таъсири протсессҳои геодинамикӣ дар
инкишофи рельефи қаторкӯҳи Қаротегин

Иҷроқунанда: донишҷӯи курси 4
гурӯҳи география
Ниёзов Манон

Роҳбари илмӣ: муаллими калон
Имомов А.А.

Душанбе 2015

Рисолаи хатм дар мавзӯи _____

рӯзи _____ ба роҳбари илмӣ супорида шуд.

Имзои роҳбари илмӣ _____

Баъд аз таҳрир рисолаи хатм аз тарафи роҳбари илмӣ ба кафедраи _____ супорида шуд.

Имзои мудирӣ кафедра _____

Имзои донишчӯ _____

Натиҷаи пешдифои рисолаи хатм дар кафедраи _____

Хулосаи мудирӣ кафедра баъд аз пешдифоъ _____

Рисолаи хатм ба ҳимоя _____ пешниҳод мешавад

Имзои роҳбари илмӣ _____

Имзои мудирӣ кафедра _____

Таърихи _____

Нақша

Муқаддим.....	3-6
Боби 1. Омилҳои эндогении геодинамикӣ.	7-20
1.1. Сохтори тектоникӣ ва литология.....	7-10
1.2. Неотектоника ва сейсмотектоника.....	11-12
1.3. Стратиграфия ва магматизм.....	13-20
Боби 2. Омилҳои экзогении геодинамика.	21-29
2.1. Шаклҳои асосии рельефи пайдоишаш экзогенӣ.....	23- 24
2.2. Омилҳои иқлимӣ — гидрологӣ.....	25-27
2.3. Олами хоки қаторкӯҳи Қаротегин ва хусусиятҳои зидди эрозионии онҳо.	28- 29
Боби 3. Протсессҳои гуногуни табиӣ ва таъсири рельеф . .	30-
40	
3.1. Морфологияи нишебихо.....	32-38
3.2. Протсессҳои ниватсиягӣ ва экзаратсионӣ.....	39-40
Хулоса.....	41-43
Адабиёт.....	44-45

Муқаддима

а) Гузориши масъала

Мафҳуми Қаротегин пайдоиши туркӣ дошта маънояш қаро - сиёҳ, тегин – ҳобидан ё ҳобиш мебошад. Чунин номгуӣ шудани қаторкӯҳ эҳтимол бо мавҷудияти қабатҳои сланетсҳои сиёҳ ва такшониҳои ангиштдори мерегенҳои тираранг, ки дар қисмҳои марказии қаторкӯҳ васеъ паҳн гардидаанд, алоқамаид аст. Тавсифи морфологӣ қаторкӯҳ дар асоси таҳлили маълумотҳои картографии харитаи миқёсаш 1: 500 000 ва 1: 750 000, натиҷаи таҷрибаҳои саҳроӣ дар давоми солҳои ҳониши 1 - 2 ҷамбаст карда шуда мебошад. Мувофиқи миқёси харитаи топографии штаби генерали Армияи Шӯравӣ (1965) қаторкӯҳ аз ҷанубу - ғарб ба шимолу - шарқ аз наздикиҳои шаҳри Ваҳдат то тӯли 71°, тӯли шарқӣ ба масофаи 180 - 181 км тӯл кашидааст. Қисми баландтарини қаторкӯҳ дар тарафи шимолу - шарқияш воқеъ гашта, қўлла Душоха ном дошта, 4262 м баландӣ дорад. Дигар қўллаҳо 4260 м ва 4258 м баландӣ доранд. Қисми аз ҳама камбари қаторкӯҳ 18 км дар самти Ромит (шимолу - ғарб) ва қишлоқи Дараи Гусфандак (ҷанубу - шарқ), қисми аз ҳама васеи қаторкӯҳ 30 км, байни қишлоқҳои Каниз (дар шимолу - ғарб), қишлоқи Пандовчи (дар ҷанубу - шарқ) ва васеии миёнааш 23 км - ро ташкил медиҳад. Қаторкӯҳи Қаротегин дар шимолу - ғарб аз қаторкӯҳи Ҳисор ба воситаи шоҳоби дарёи Кофарниҳон - Сорбо дар шимол ба воситаи водии дарёи Ғориф ҷудо мешавад. Дар ҷануб қаторкӯҳ ба воситаи водии дарёи Элок, дар ҷанубу - шарқ ва шимолу - шарқ ба воситаи дарёи Вахш ва шоҳобҳои вай Сурҳоб, Оби Хингоб аз қаторкӯҳи Вахш ҷудо карда мешавад. Дар шимолу ғарб дар массиви Назарайлоқ қаторкӯҳи Қаротегин бо қаторкӯҳҳои Ҳисор, Зарафшон, Туркистон ва Олой пайваст мебошанд. Сабабҳои тадқиқи ҳаматарафаи динамика, хусусиятҳои табиӣ - географӣ, махсусан геологӣю геоморфологӣ ва минтақаҳои ба вай ҳамшафат буда дар ин аст;

1. Қаторкӯҳи Қаротегин узви каноравӣ ва чанубтарини мамлақати кӯҳии Тянь - Шан ё силсилаи кӯҳии Ҳисору - Олой буда, ин силсилаи кӯҳӣро аз пастхами ё структураи доиравии чанубу - ғарбии Тоҷикистон ҷудо намуда дар вай нисбати ин пастхами ҳаракатҳои тектоникии бардошташавӣ зиёданд.

2. Қаторкӯҳи Қаротегин дар минтақаи аз ҷиҳати геотектоникӣ ниҳоят нодир-дар байни шикасташудаҳои тектоникии қишри заминии Ҳисору Қаротегин дар шимолу ғарб ва шикасташудаи Тён - Шони чанубӣ (Вахш) ҷойгир буда, дар зери таъсири онҳо дараҷаи баланди зилзиланокӣ дорад. Бесабаб нест, ки дар доманаи шимолу - шарқии қаторкӯҳ 6 км чанубтар аз шаҳрчаи Рашт (Ғарм) шӯъбаи институти физикаи замин (АФ собиқ СССР ва ҳам Ҷумҳурии Тоҷикистон) ҷойгир шудааст, ки мақсади он тадқиқ ва мунтазам баҳисобгирии такрорёбии мавҷҳои зилзила ва пешгӯи заминчунбиҳо мебошад.

3. Як қисми калони майдони обғункунии ҳавзаҳои дарёҳои Вахшу Кофарниҳон ва шоҳобҳои онҳо, ки дорои захираҳои калони гидрологӣ дар нишебии шарқӣ ва шимолу шарқии қаторкӯҳ паҳн гардидааст.

4. Дар болооби водии дарёи Вахш, ки нишебии рости онро қаторкӯҳи Қаротегин ташкил медиҳад, иншооти бузурги гидротехникии Роғун ва дар оянда боз дигар иншоотҳо сохта мешаванд.

5. Зарурияти тадқиқ ва аз худкунии дигар сарватҳои маъдании қаторкӯҳ аз он ҷумла боксит ва нефталини Навобод, Турпӣ (ашёи ҳом барои истеҳсоли алюминий), Тутек, ангишти Назарайлоқ, канданиҳои фойданоки маснуоти сохтмонӣ - санги ҳоро, оҳаксанг, гипс, гил ва ғайра.

Таърихи тадқиқи табиати қаторкӯҳи Қаротегинро ба се давраи асосӣ тақсим кардан мумкин аст.

1. Аз нимаи 2 - юми асри XIX то соли 1920. Дар ин давра хусусиятҳои умумии табиати қаторкӯҳ омӯхта шудаанд, ки дар ин ҷабҳа олимони В.В. Ошакин, Б.И. Линский, И.В. Мушкетов, Д.Л. Иванов, Г.Д. Романовский, Я.С. Эдельштейн саҳми калон гузоштаанд.

2. Давраи тадқиқотҳо ва омӯзиши комплекси он аз солҳои 20 - уми

асри XX то соли 1960, мувофиқи барномаи экспедитсияи комплекси Тоҷикистони Помир, махсусан дар давоми солҳои 1928-1933, 1935 - 1938, ки сохтори геологӣ ва як қатор манбаҳои бойғариҳои зеризаминӣ омӯхта шудаанд, ки дар ин масъала олимони Д.В. Наливкин, Н.П. Харасков, Б.А. Борнеман, Г.П. Горшков, П.К. Чихачёв, А.М. Марковский, К.К. Марков, И.Е. Губин, А.Е. Ферсман, А.Р. Бурачек ва ғайраҳо калон аст.

3. Давраи сеюм аз солҳои 60 уми асри XX сар шуда, то замони муосир давом дорад, ки дар ин давра масъалаҳои мураккаби сохтори қишри Замин, сохтори геологӣ, сохтори геоморфологӣ, таърихи инкишофи сохтор ва инкишофи тектоникӣ, неотектоника ва сейсмотектоникаи қаторкӯҳ омӯхта мешаванд. Ин тадқиқотҳо аз тарафи институти геология ва зилзиласанҷии сохтмонҳои ба зилзила тобовари АФ Тоҷикистон, кормандони Саридораи геологияи Тоҷикистон гузаронида шудаанд. Дар ин марҳила омӯзиши табиати қаторкӯҳ олимони Б.А. Личков, Н.П. Костенко, И.Е. Губин, О.К. Чедхя, П.И. Кухтиков, Л.М. Лисков, А.Ҳ. Ҳасанов ва ғайраҳо ҳиссаи калон гузоштаанд.

б) Чӣ хатҳои проблемавии масъала.

Чӣ хатҳои проблематикӣ дар он аст, ки сарватҳои табиӣ минтақа пурра тадқиқ ва аз худ нашудаанд ва проблемаи муҳимтарин ин истифодабарии шаклҳои гуногуни релеф дар соҳаҳои иҷтимоӣ-иқтисодӣ ва махсусан нақши релеф дар сохтмони неругоҳҳои барқии обӣ дар ин қисми води Вахш иқтисодии ниҳоят калон доранд.

в) Мақсад ва вазифаҳои тадқиқи масъала.

Масъалаи баҳодихӣ ба чӣ хатҳои мусбӣ протсессҳои эндогенӣ ва экзогенӣ релефпайдокунанда дар фаъолияти хоҷагидорӣ инсон, баҳогузори иқтисодӣ сарватҳои табиӣ қаторкӯҳи Қаротегин ва минтақаҳои атрофии он.

г) Навоварии илмӣ дар масъала.

Дар қор маҷмӯи тадқиқотҳои гузашта ва кунунии геодинамикӣ, таносуби онҳо, таъсири палеогеографӣ ва таъсири ҳозиразамони онҳо ба релеф чамъбаст карда ба маҷмӯъ дароварда шуда, (дар мисоли қаторкӯҳи Қаротегин) проблемаи истифодабарии иқтисодии минтақаҳои кӯҳӣ пешниҳод шудааст.

д) Сатҳи омӯхташавӣ ва тадқиқот.

Сатҳи омӯхташудаи масъала дар қисми аввали мундариҷа ва бобҳои рисолаи хатм гузориш шуда, қайд кардан зарур аст, ки нақши протсессҳои геодинамикию эндогенӣ хуб омӯхта шуда, бештар таъсири омилҳои геодинамикию экзогенӣ ҳоло ҳаматарафа омӯхта нашудаанд.

е) Маводу адабиётҳои истифодашуда.

Дар қор адабиётҳои гуногун оид ба сохти геологӣ, тектоникӣ ва таърихи инкишофи қишри замини қаторкӯҳ, маълумот ва маводҳои муқоисавӣ-аналитикӣ, аёнию шартӣ истифода шудаанд.

ж) Бандҳои рисолаи хатм.

Рисолаи хатм аз 3 боб, хулоса ва номгӯи адабиётҳои истифодашуда иборат аст.

Боби 1. Омилҳои эндогении геодинамикӣ.

1.1. Сохтори тектоникӣ ва литология.

Инкишофи кишри замини Тён - Шон, ки қаторкӯҳи Қаротегин воҳиди чанубтарини вай ҳисоб меёбад, асосан аз нимаи дуюми аҳди палеозой сар мешавад. Ба ақидаи В.И. Бунэ, В.К. Кулагинова, О.В. Соболев (Тартиби зилзилаҳои қисмати Ваҳшии Ҷумҳурии Тоҷикистон соли 1965) ва аз таҳлили дигар маводҳои картографӣ маълум мегардад, ки ғафсии кишри замин дар қаторкӯҳи Қаротегин бо назардошти баландӣ вай аз 5 км то 45 - 50 км-ро ташкил медиҳад¹. Мувофиқи маълумоти Е.А. Розанова (1947-1950) ғафсии умумии литосфера минтақаи болооби Ваҳш ба 50 километр бо ± 10 км баробар буда, аз ин қабата Седименти ($H=0-10$ км), қабати гранитӣ ($H=35 \pm 10$ км), ки дар он сурат паҳншавии мавҷҳои зилзила ба $V_p= 5,46$ км/сония, $V_s= 3,2$ км/сония ва қабати базалтӣ, ки дар он мавҷҳои зилзила бо суръати $V_p= 6,25$ км/сония: $V_s= 5,74$ км/сония паҳн мегарданд. Поёнтар аз қабати базалти сарҳади Моҳоровичич (ин сарҳади пайдоиши мавҷҳои зилзила дар соли 1911 аз тарафи геофизики югославӣ Моҳоровичич муайян карда шудааст) ҷойгир аст, ки қад-қади он суръати паҳншавии мавҷҳои дарози зилзила $V_p= 7,9$ км/сония ва мавҷҳои кундаланг (кӯтоҳ) $V_s= 3,2$ км/сонияро ташкил медиҳад. То охири эраи палеозой (то давраи кӯҳпайдошавии герсини) дар ҷои ҳозираи қаторкӯҳи Қаротегин ҳавзаи баҳрӣ вучуд дошта, аз охири эраи палеозой марҳилаи инкишофи геосинклиналии континенталӣ сар мешавад, ки то ҳоло давом карда истодааст. Ин давраи инкишофи қаторкӯҳро С.А. Захаров «марҳилаи тергали» (С.А. Захаров «Инкишофи ақидаи тектоникӣ дар Тоҷикистон ва фарзияи тектоникаи минтақанок», 1970) пешниҳод намудааст.² Қаторкӯҳ аз охири эраи палеозой, тамоми мезозой то охири давраи

1. Бунэ В.И. «Сейсмический режим Вахшского района Таджикской ССР». Изд. «Дониш». Душанбе, 1976.

2. Захаров С. А. «Развитие тектонических представления в Таджикистане и гипотеза зонного тектогонеза». Изд. «Дониш». Душанбе, 1970.

неоген (кайнозой) ба марҳилаи орогенӣ гузошт. Давраи аввалини орогенӣ, ки бардошташавии умумии гумбазмонанду порагиро ба вучуд овард, тадқиқотчиёни тоҷик ба марҳилаи «тергали» дохил мекунанд. Барои ин давра фаворазании зиёди магма, батолитҳо ва лаколитҳоро ба вучуд овардааст, ки то ҳол ядроии асосии қисми амудии қаторкӯҳро ташкил медиҳанд. Омӯзиши таърихи инкишофи қаторкӯҳ сабаб гардидаанд, ки дар таснифоти ҳозиразамони геотектоникии қаторкӯҳи Қаротегин ба минтакаи тектоникии Тён - Шони ҷанубӣ ва зонаи тектоникии Ғарму (Рашт) Ҳоит дохил карда шавад.

Дар сохтори тектоникии қаторкӯҳи Қаротегин мавқеи муайяно кандашавӣ ва бўлакшавиҳои тектоникӣ ташкил медиҳанд. Махсусан бўлаку шикасташавиҳо бо номи Вариси ниҳоят зиёданд. Дар байни бўлакшавиҳои алии кандашавиҳои зиёди пасту боло фурумада (сбросҳо) хело зиёданд. Моилии пораҳои кандашудаи алпӣ кунҷашон $40-50^\circ$, дар болои чинҳо бошад $10 - 15^\circ$ - ро ташкил медиҳанд. Хати кандашавиҳо ва лағжишҳои алпӣ садҳо километр ба ҳисоби миёна $1 - 2$ км - ро ташкил медиҳанд. Кандашавиҳои (сбросҳо) тектоникӣ сохтори тектоникии ҳозиразамони қаторкӯҳи Қаротегинро ба вучуд овардаанд. Чунин нақша махсусан дар қисми шимолии қаторкӯҳ нағз акс ёфтааст, ки кандашавӣ сабаби пайдоиши антиклиналҳо ва синклиналҳои Камаров, Сорбоғ, Ғориф ва Дубурса гаштааст. Кандашавиҳои алпӣ махсусан дар он мавридҳо, ки дар зерӣ таъсири бардошташавиҳои онҳо чинсҳои эраи мезозой аз қабатҳои поён ба берун бардошта шудаанд, бисёр зиёд гардидаанд. Ҳаракатҳои ҳозиразамон дар самти сбросҳо махсусан қад - қадӣ водии дарёи Сурхоб, ки ҳолати ниҳоят фаъоли зилзиланокро ба вучуд овардааст, дар наздикиҳои Рашт ва Ҳоит ниҳоят фаъоланд. Ба динамикаи релефи қаторкӯҳ махсусан ду шикасташудаи байни зонавии Ҳисору Қаротегин ва Тён - Шони ҷанубӣ таъсир мерасонанд, ки қад - қадӣ қаторкӯҳ қариб баробар (паралел) буда, дар қисматҳои гуногун, узвҳои кундаланги ин шикасташудаҳо қаторкӯҳро бурида онро ба блокҳо ё қисматҳои кундаланги таносуби ҳаракаташон гуногун

дошта тақсим менамоянд, ки калонтарини онҳо дар релеф нағз акс ёфта шикасташудаҳо инҳо мебошанд.

1. Ҳочаобигарм
2. Чавонӣ
3. Мулбел
4. Чинор
5. Тён - Шони чанубӣ.

Кандашудаҳо азимутҳои хеле ростфурумадаи шимолу - ғарбӣ доранд, ки мувофиқи маълумоти Л.М. Лисков («Геоморфологи ва тектоникаи навтарини минтақаи Ваҳши боло» соли 1969) асосан дар 4 - шикасташудаи калони азимути аз чанубу ғарб ба шимолу шарқ тўл кашида доранд, қаторкўхро мебуранд. Блоки Чавонӣ баланди мутлақи 3605 м, блоки Луғур - 3205 м, блоки Навобод - 3925 м ва блоки саридашт - 4262 - 4274 м баландӣ доранд. Дар баробари чунин таснифоти аз тарафи Л.М. Лисков гузаронидашуда, боз ақидаҳои дигар ҳам доир ба сохтори қисмаҳои қаторкўх, ки дар релеф акс ёфтааст, баён шуданд. А.М. Бабаев («Неотектоникаи қисмати канораи ғарбии қаторкўҳи Қаротегин» соли 1969), чунин мешуморад, ки қаторкўҳи Қаротегинро шикасташудаҳои тектоникӣ бурида мегузаранд, ки қаторкўхро ба 7 - блок тақсим мекунад.¹

1. Блоки Мулбел.
2. Блоки Дуоба.
3. Блоки Чуриёз.
4. Блоки Дашти - Работ.
5. Блоки Луғур.
6. Блоки Навобод.
7. Блоки Саридашт.

1. Бабаев А.М. Новейший тектогенез зоны сочленения Гиссаро - Алая и Таджикской депрессии. Изд. Москва, 1972.

Сохтори умумии геоморфологии қаторкӯҳи Қаротегин дар он аст, ки тамоми сатҳи вайро - сатҳи қадимаи ҳамворгашта, ки дар навбати аввал дар чинсҳои магматикӣ инкишоф ёфтаанд, фаро гирифтааст. Реликити шаклҳои рельефи қадима қад - қад нишебии рости водии дарёи Вахш нағз боқӣ мондаанд. Дар нимрӯҳи кундаланги геологӣ ва геоморфологии қаторкӯҳ аз самти Явроз (шимолу - ғарб) ба Файзобод (чанубу - шарқ), маълум мегардад, ки ядрои қадимаи гранитоиди аз ҳама васеътар буда, то баландии 1875 м бардошта шуда, аз канораҳояш бо тақшониҳои седиментии эраи мезозой, ки баландии мутлақаш 1500 м ва ғайриш аз даҳҳо метр то 500 метрро дар бар мегирад, маҳдуд карда шудааст. Таркиби ин тақшониҳо хело гуногун буда аз регсанг, гравелит, оҳаксанг, гил, гипс, доломит, мергел, алевролит, вараксангҳои гилдору ангиштдор ташкил ёфтаанд. Ядрои палеозоии қаторкӯҳ pz_2+3 аз гранитоидҳо, гранодиоритҳо, порфиритҳо ва сиенитдиоритҳо иборат буда, дар натиҷаи чиндорҳои герсинӣ инверсияи нисбӣ ба вуҷуд омада, рельеф қисматҳои баландкӯҳ ва доманакӯҳ хеле интегралсия гаштааст. Тамоми комплексҳои тақшониҳои эраи мезозой бо номгуӣи Молассаҳо қабул шудааст.

1.2. Неотектоника ва сейсмотектоника.

Дар зери мафҳуми ҳаракатҳои навтарини тектоникӣ маҷмӯи ҳаракатҳои қишри заминие шуморида мешаванд, ки дар давоми давраҳои неогену чорум ба амал омадаанд ва дар морфологияи релефи қаторкӯҳи Қаротегин нақши калон гузоштаанд. Н.И. Николаев (соли 1962) чунин мешуморад, ки ҳаракатҳои тектоникии нав табиати мураккаби полигенетикӣ дошта, аз узву қисматҳои гуногун ҳам дар вақт ва ҳам дар фазо иборатанд. Тадқиқотҳои тақсонҳои давраи чорум нишон медиҳанд, ки барои инкишофи релефи қаторкӯҳи Қаротегин ҳам ҳаракатҳои нави тектоникӣ ва ҳам тақсонҳои давраи чорум нақши калон гузоштаанд. Чӣ хеле, ки О.К. Чедия (соли 1962) қайд мекунад, дар давраи плейстсен, дар натиҷаи ниҳоят ғайбгардидани ҳаракатҳои бардошташавии қишри замин ва зиёдшавии энергияи бурриши дарёҳо қабати болоии алпийи ниҳоят бўлакшудаи релефи қаторкӯҳ пайдо гашта, оянда дар давоми марҳилаи аввали давраи чорум, дар натиҷаи нисбатан паст шудани сурати бардошташавиҳо ва инкишофи эрозияи нишебигию паҳлугӣ шаклҳои релефи нисбатан ҳамворшуда пайдо гаштаанд.¹ Тақсонҳои давраи чоруми қаторкӯҳи Қаротегин ва минтақаҳои атрофи вайро ба чунин шӯъбаҳо ё қабатҳо тақсим мекунанд:

1. Шӯъбаи Қўлоб - синну соли тақрибиашон квартали поён (Q_1);
2. Элоки миёна (Q_2);
3. Душанбеги болаи (Q_3);
4. Амударёгӣ - ҳозиразамон (Q_4);

Таҳлил ва баҳодиҳии роли таносуби таъсири байниқадигарии ҳаракатҳои нави тектоникӣ денудатсия ва тақсоншавӣ дар давраҳои неогену чорум муайян кард, ки дар ин таносуб ғайбгардиҳои ҳаракатҳои нави эндогении тектоникӣ, дар инкишофи релеф бартарӣ доштаанд. Қонуниятҳо ва марҳилаҳои геодинамикии ҳаракатҳои тектоникии нав ва таъсири онҳо ба релеф аз тарафи тадқиқотчиён А.М. Бобоев (1969 - 1975), И.Е. Губин (1960), В.В. Лоскутов (1962) таҳлил ёфта мувофиқи ақидаи онҳо дар қаторкӯҳ чунин

даврахои ҳаракатҳои тектоникиро, ки дар релеф зоҳир гардидаанд чун кардан мумкин аст:

1. Олиготсени боло -миотсени поён;
2. Миотсени миёна ва ибтидои давраи чорум;
3. Плиоцсени боло;
4. Ибтидо ва миёнаи давраи чорум;
5. Охири миёнаи давраи чорум;
6. Охири давраи чорум ва ҳозиразамон;

Дар ҷадвали №1 маълумоти мушаххас оиди таносуби ҳаракатҳои нави тектоникӣ, ки сабаби бардошташавии сатҳи пенеплени қадима ва табиқабандии вай ба релефи алпӣ гаштааст, бо формулаи $t-T = n \cdot H$ ифода ёфтааст, ки t - таносуби бардошташавӣ дар тамоми марҳилаи неоген давраи чорум, t - маҷмӯи таносуби ҳаракатҳо дар тамоми давраи нав, n - бузургии буриши эрозионӣ дар марҳилаи ҳозиразамон ва H - ҷамъи буриши эрозионӣ дар тамоми давраи нав мебошад. Ҷадвали 1.

Бузургии миёнаи бардошташавӣ (t) ва бўлакшавии эрозионии блокҳо дар марҳилаҳо.

Блокҳои (пораҳои) қаторкӯҳи Қаротегин	T-M	HM	$Pq_3 + N_2 h t$	$N_x - N_2$ h t	$N_2 \sim Q_1 h t$	$Q_2 h t$	$Q_2 h t$	$Q_z h t$	$O_3 + 4 h$ t
Варзоб	2200 м	2100 м	300-450м	500-760	400-610	200-300	400-610	200-300	100-150
Мулблӯ - Дуова	2500	1440	100-170	200-350	400-700	200-350	300-520	200-350	60-100
Чуриёзи	3500	2300	300-450	400-610	600-910	200-300	500-760	200-500	100-150
Дашги - Работи	3900	2540	300-450	500-770	500-770	200-310	700-1070	200-310	140-220
Луғури	3500	2000	200-350	300-550	400-700	200-350	300-520	200-700	180-320
Навобод	4200	2500	300-480	300-480	500-800	300-490	800-1290	200-320	160-290
Ба ҳисоби миёна миёна	3466 м		391 м	583 м	748 м	350 м	795 м	380 м	205 м

1.3. Стратегија ва магматизм.

Ҳудуди Тоҷикистон аз ҷиҳати зилзиланокӣ кишвари ниҳоят нодир аст. Такрорёбии заминчунбӣ дар мамлакат нисбати тамоми қисмҳои ИДМ ба ғайр аз ҷазираҳои Курил зиёд аст. Барои минтақаи Осиёи Марказӣ зиёда аз 70 % заминчунбиҳо ба Тоҷикистон рост меоянд. Дар минтақаи қаторкӯҳи Қаротегин ва атрофи вай ҳар сол то 1200 заминчунбиҳои иқтидорашон 0,5 то 3 бал (магнитудаашон) ба амал меояд, ки ба майдони шартии 25000 км² заминчунбӣ рост меояд.

Қаторкӯҳи Қаротегин дар зонаи сейсмикии ниҳоят фаъол ҷойгир буда, заминчунбиҳои 6, 7, 8, 9 бал вақт аз вақт такрор меёбанд. Дарачаи баланди зилзиланокӣ яке аз омилҳои муҳими релефпайдокунанда буда, ин ҳодиса сабаби фурӯрафтани, ғалтидан, лағжидани нишебиҳо, маҳсулоти шикастапорчагии чинсҳои кӯҳӣ, канда шудани нишебиҳои кӯҳию обурдаҳо, пайдоиши тарқишҳо ва фуруравии сатҳ оварда мерасонад. Дар минтақаи қаторкӯҳи Қаротегин ва ноҳияҳои атрофи он мувофиқи маълумоти соли 2005 (А.М. Бобоев, А.Р. Ишук, С.Х.Негматуллоев «Шароитҳои сейсмикии ҳудудҳои Тоҷикистон» ба забони русӣ, Душанбе, 2009) 16 маркази зилзиласанҷӣ амал мекунад, ки дар ҷадвали 2 маълумотҳояшон ҷамъбасти карда шудааст.

Дар давоми солҳои 1941 то соли 1978 дар қаторкӯҳи Қаротегин ва атрофи он 17 заминчунбии иқтидорашон аз 8 то 9 бал ва аз ин зиёд ба амал омадаанд, ки аз ин 4 заминчунбии иқтидорашон 8 бал, 7 - заминчунбии иқтидорашон 7 бал ва 3 - заминчунбии иқтидорашон 6 балл кудрат доштанд. Минтақаи қаторкӯҳ аз рӯи такрорёбии заминчунбиҳои харобиовар ба 3 - зона тақсим мешавад:

1. Зонаи такрорёбии заминчунбиҳои харобиовар 1 - маротиба дар 200 сол, ки ба ин зона канораи ҷанубу ғарбӣ то шаҳрчаи Обигарм ва нишебии шимолу - ғарбӣ то обтақсимкунаки дарёҳои Сорбо ва Ғариф;

Минтақаҳои асосии сейсмики ҳудуди Ҷумҳурии Тоҷикистон

№	Номи марказ стансия	арзи географӣ	тўли географӣ	иқтисоди ба ҳисобгирии	мавқеи баландӣ аз сатҳи баҳр, м.
1	2	3	4	5	6
1	Роғун	38°, 68' а. ш	69°, 72' т. ш	1240 м	2200
2	Чиргатол	39°, 22' а. ш	71°, 20' т. ш	1840 м	3 000
3	Чуянгарон (Ромит)	38°, 65' а. ш	69°, 15' т. ш	1050 м	1300
4	Қалъаи дашт	38°, 38' а. ш	69°, 20' т. ш	1800 м	1300
5	Обигарм	38°, 72' а. ш	69°, 72' т. ш	1500 м	2000
6	Чорсада	38°, 85' а. ш	69°, 78' т. ш	1440 м	25 00
7	Нуробод	38°, 90' а. ш	69°, 95' т. ш	1560 м	20 00
8	Камаров	39°, 08' а. ш	70°, 20' т. ш	1320 м	20 00
9	Ялдамиш	39°, 05' а. ш	70°, 43' т. ш	1410 м	40 00
10	Рашт (Фарм)	39°, 00' а. ш	70°, 32' т. ш	1370 м	2600
11	Ҳойт	39°, 17' а. ш	70°, 88' т. ш	1800 м	2800
12	Санги қар	39°, 17' а. ш	70°, 13' т. ш	1400 м	2600
13	Ҷафр	39°, 10' а. ш	70°, 58' т. ш	1650 м	2600
14	Лангар	38°, 90' а. ш	71°, 05' т. ш	2200 м	20 00
15	Қафтаргузар	38°, 83' а. ш	70°, 15' т. ш	1800 м	3400
16	Чилдара	38°, 77' а. ш	70°, 30' т. ш	1700 м	3100

2. Зонаи такрорёбии заминчунбиҳои харобиовар 1 - маротиба дар 200 сол, ки ба ин зона қанораи ҷанубу ғарбӣ то шаҳраи Обигарм ва нишебии шимолу - ғарбӣ то обтақсимкунаки дарёҳои Сорбо ва Ғариф;

3. Зонаи такрорёбии заминчунбиҳои харобиовар 1 - маротиба дар 500 сол, байни ҳавзаҳои Сурхоб, Сорбоӣ, Ярхич, Ёсуман ва Камаров. Лекин чунин тақсимот империкӣ буда, солҳои 1911 ва 1949 дар қисми шимолу шарқии қаторкӯҳ заминчунбиҳои ниҳоят сахт ба амал омада, рельефи дараи Ҳойт ва Ҳисоракро ба қулли тағир дод. Мувофиқи маълумотҳои картографӣ, ки аз тарафи Гуруков Т. чамъ оварда шудаанд дар ҳудуди қаторкӯҳ аз охири асри XIX то соли 1987 - 23 заминчунбии сахт ба амал омадааст.

4. Зонаи такрорёбии заминчунбиҳои харобиовар 1 – маротиба дар давоми 800-1000 сол ки қисми ҷанубу ғарбӣ ва ҷанубу шарқии қаторкӯхро дар бар мегирад.

Таркиби литологии қаторкӯҳи Қаротегин чи дар чинҳо ва чи дар фатсияҳо хеле гуногун ва мураккаб мебошанд. Хусусияти ҳоси таркиби литологии қаторкӯҳ дар он аст, ки дар вай фатсияҳои баҳрии на фақат палеозой балки такшониҳои давраҳои триас, юра, бўри поёнӣ, бўри болоӣ, мезозой ва палеоген васеъ паҳн гардидаанд.

Токембрий. Чунин шуморида мешавад, кидар давраи токембрий фаъолияти трансгрессивии баҳрӣ дар Тоҷикистони Марказӣ зоҳир нагардидааст. Фақат тахминҳои баъзе тадқиқотчиён вучуд доранд, ки эҳтимоли сину соли токембриягӣ доштани баъзе қабатҳои ниҳоят зиёд метоморфизм шударо ба марҳилаи токембрий мансуб мешумориданд.

Кембрий. Мавҷудиятҳои боқимондаи фаунаи қадима дар қабатҳои такшониҳои Тоҷикистон то солҳои 70 асри XX дар нишебии шимолии қаторкӯҳи Туркистон маълум карда шуда буданд, лекин баъди солҳои 70-ум аломатҳо ва осорҳои фаунаи кембрий, ордовик ва силур дар қисми тирии обтақсимкунаки қаторкӯҳи Қаротегин қабати ғарбии чинсҳои варақсангҳои хлоритисеритсити паҳн гардидаанд, ки табақаҳои оҳансангҳои мрамаргашта доранд. Дар намунаҳои варақсангҳо (сланестҳо) боқимондаи пораҳои растанигии сину соли протерозою кембриягӣ муайян карда шудааст.

Ордовик. Дар такшониҳои ин давраи қаторкӯҳи Қаротегин боқимондаи олами ҳайвонот пайдо карда нашудааст.

Силур. Дар натиҷаи тадқиқотҳои геологии соли 1954 дар қаторкӯҳи Қаротегин такшонҳои зиёди давраи силур муайян карда шудааст, ки таркиби литологияшон хело гуногун буда, онҳо аз оҳансангҳои гранолити, доломитҳо, варақсангҳо ва регсангҳо мебошанд, ки қабатҳояшон хеле ғарбӣ мебошанд. Ба ғайр аз ин дар давраи силур амалиёти магматикии эффузивии магмаи асосӣ ба амал омада конгломератҳо ҳам паҳн шудаанд. Дар давраи силур барои Тоҷикистони Марказӣ, ки қаторкӯҳи Қаротегин ба ин минтақа мансуб аст се

ярус (қабатнокии) такшониҳо ҷудо карда мешавад: Ландовери, Венлок, Лудлов. Такшониҳои Ландовер дар қисми шимолу шарқии қаторкӯҳ қадқади водиҳои дарёҳои Назарайлоқ, Дарай Ниёз, Қарағўшхона ва Тамдикул паҳн гардидаанд, ки аз варақсангҳои ҳокистарӣ, сиёҳ, сабз, гилдор, ангиштдор ва кремнийдор иборатанд. Қисми зиёди такшониҳои серияи Венлок дар шарқии қаторкӯҳи Қаротегин, болооби дарёи Тутак паҳн гардидаанд. Такшониҳои Венлок таркиби хеле гуногуни литологӣ дошта аз регсангҳои катрондори сиёҳ, диабазҳо, порфиритҳо ва туфҳо иборатанд. Дар такшониҳои Лудлов дар қисми зиёди қаторкӯҳи Қаротегин пайдарҳамии оҳаксангҳо бо варақсангҳо (сланетсҳо) мушоҳида карда мешаванд. Оҳаксангҳои рангашон ҳокистариҳои хеле мармарашта ва дар таркибашон флоридофилитҳо ва брахиоподаҳо доранд. Ғафсии тамоми қабати Лудлов дар қаторкӯҳи Қаротегин 500 - 700 метрро ташкил медиҳанд.

Девон. Дар таркиби такшониҳои девон такшониҳои терригени хеле васеъ паҳн гардидаанд. Девони поёнро оҳаксангҳои қабат - қабати ҳокистарию равшан ташкил медиҳанд, ки дар таркибашон фаунаи брахиоподҳо ва марҷонҳо хеле зиёд аст. Дар шарқии қаторкӯҳ девон аз қабатҳои оҳаксангҳои дар таркибашон фаунаи фолитофилиди дошта паҳн гардидаанд, аз ҳама зиёд дар массиви Назарайлоқ паҳн гардидаанд.

Карбон. (Ангишт), Такшониҳои карбон дар қаторкӯҳи Қаротегин аз тахтасангҳои сабз дар нишебиҳои ғарбӣ ва шимолу ғарбӣ, чинсҳои эфузивии таркиби миёна ва асосӣ, ки дар байнашон табақаҳои линзашакли варақсангҳо, регсангҳо, конгломератҳо ва оҳаксангҳо ҷойгиранд, ташкил ёфтаанд. Дар қабати оҳаксангҳо боқимондаи фаунаи брахиоподаҳо, марҷонҳо, строматолитҳо дида шуда, ғафсии қабатҳои ин давра 2000 метрро ташкил медиҳад.

Перм. Дар қабатҳои чинсҳои кӯҳии қаторкӯҳи Қаротегин боқимонда фауна ва флораи перм пайдо карда нашудааст.

Триас. Такшониҳои ин давра дар қаторкӯҳи Қаротегин мувофиқи маълумоти И.Е. Губин, дар болои оҳаксангҳои силур, қабати конгломератҳои

сурх, регсангҳои сабз, варақасангҳои гилдор бо қабатҳои ангиштдор мехобанд. Ҷафсии такшониҳои давраи триас зиёда аз 400 метрро ташкил медиҳад.¹

Юра. Такшониҳои континенталии давраи юра дар қаторкӯҳи Қаротегин майдони он қадар зиёдро ишғол накарда, асосан аз қабатҳои якдигарро ивазкунандаи конгломератҳо, регсангҳо, алевролитҳо, чинсҳои гилнок иборатанд. Қабатҳои чинсҳои номбаршуда якдигарро бо ҷафсии 1 - 5 метр ва баъзан то даҳҳо метр иваз мекунанд. Дар қабатҳои ангишту қатрондор боқимонда сершумораи растаниёт, растаниёти ботлоқӣ ва дарахтони он давра бозёфт мешаванд.

Бур. Дар ин қисмати Тоҷикистон давраи бур зиёд паҳн нашуда, такшониҳои ин давра минтақаҳои борики синклиналиро ташкил дода бо воситаи структураҳои давраҳои аввалаи эраи мезозой маҳдуд карда шудаанд. Омӯзиши буриши кундалангии қаторкӯҳ нишон медиҳад, ки такшониҳои давраи бурро оҳаксангҳо, регсангҳо, гилҳо, мергел ва гипс ташкил медиҳанд.

Эраи кайнозой - давраи сеюм (палеоген ва неоген). Такшониҳои ин давраҳо минтақаҳои нисбатан поёнии қаторкӯҳи Қаротегинро ташкил дода, аз конгломератҳои сурх, регсангҳои калонзарра, гилҳо, мергел, оҳаксанг, гипс, садафҳои часпидаи организмҳои баҳрӣ (молюскаҳо), конгломератҳои чинсҳои гуногун иборатанд. Ҷафсии такшониҳои давраҳои палеоген ва неоген асосан дар қисмати ҷанубу ғарбии қаторкӯҳ бо ҷафсии умумии 100 - 200 метр паҳн гардидаанд.

Давраи чорум. Такшониҳои ин давра дар қаторкӯҳи Қаротегин асосан қад - қади водиҳои дарёҳо ва рудҳо паҳн гардида, дар байни онҳо асосан 4 - типии генетикии такшониҳои давраи чорумро ҷудо кардан мумкин аст:

1. Губин И.Е. Закономерности сейсмических проявлений на территории Таджикистана. Геология и сейсмичност.

Изд. А.Н. СССР Москва 1960.

2. Такшониҳои аллювиалии обдоғҳои ҳозиразамон, рудхонаҳои дарёҳо ва сурфаҳои қадима;

3. Анбӯҳи такшониҳо и коллювиалӣ ва пролювиалии нишебиҳои водихо, қад - қадӣ маҷроҳои муваққати ва конусҳои баромад;

4. Такшониҳои флювиалӣ - яхӣ ва мореннаҳо;

5. Такшониҳои лёсмонанд ва лёс;

6. Такшониҳои элювиалӣ, делювиалии қисматҳои обтақсимкунакҳо ва теппаҳои доманакӯҳӣ, такшониҳои кӯлҳо;

Паҳншавии такшониҳои аллювиалӣ дар водии дарёҳои қалон - Вахш - Сорбоғ, Қофарниҳон - Сорбо, Сорбоғ - Ғориф, Санги қар ва Яرخич зиёданд. Такшониҳои аллювиалӣ асосан аз сангҳои нағз суфташудаи ночаспида, сангрезаҳо, рег ва қисман гилрег иборатанд. Қаторкӯҳи Қаротегин дорои релефи хеле булақшуда буда, бинобар қад - қадӣ обдоғҳо сурфаҳои барашон гуногун, аз 3 - 4 то 8 - 9 сурфаро дидан мумкин аст, ки инро махсусан дар доманаи шарқӣ ва ҷанубу шарқӣ, дар назди Чорсада ва Нуробод дидан мумкин аст. Такшониҳои нишебигию пролювиалӣ қисми зиёди сойҳои хушқро ташкил дода, дар доманакӯҳҳо конусҳои сершумореро пайдо намудаанд, ки дар онҳо ҳамвориҳои моили доманакӯҳӣ инкишоф ёфтаанд. Такшониҳои қули қадима дар қаторкӯҳи Қаротегин, Файзобод ва водии дарёчаи Обигарм паҳн гардидаанд. Такшониҳои яхини қаторкӯҳ аз ҳама сустар омӯхта шуда, асосан онҳо болооби водихо ва обтақсимкунакҳои баландро фаро гирифта, аз мореннаҳои флювиглятсиалӣ иборатанд. Лёсҳо ва такшониҳои лёсмонанд аз ҷинсҳои майдазарачаи рангашон хокистарии равшан, зарду хокистарӣ ва ҷигарӣ буда, қисми зиёди такшониҳои делювиалиро ташкил медиҳанд. Инкишоф ва ташаккулёбии магматикӣ 4 - давраи қалони структурӣ - геологиро дар бар мегирад:

1. Токембригӣ;
2. Каледонӣ;
3. Варисӣ;
4. Алпӣ;

Марҳилаи алпии инкишофи магматизми қаторкӯҳ ҳоло ҳам давом дорад. Релефе, ки дар зери таъсири ғабролияти магматизм пайдо гаштааст, ҳам дар шакли интрузивӣ ва ҳам дар шакли эффузивӣ ташаккул ёфтааст, ки ин ду шакли магматизм чи дар вақт ва чи дар фазо ба ҳам алоқаи зич доранд. Таркиби геохимиявии чинсҳои магматикии интрузивии қаторкӯҳи Қаротегин хеле гуногун аст ва дар байни онҳо гранитҳо, гранодифитҳо, ки таркиби SiO_2 - аз 65 фоиз зиёд аст, бартарӣ дошта, чинсҳои асосӣ ва ультраасосӣ на он қадар зиёданд. Дар байни структураҳои эффузивӣ чинсҳои асосӣ (диобазҳо ва базалтҳо) ва чинсҳои турши парфирҳои кварсӣ бартарӣ доранд. Чинсҳои кӯҳии қадимтарин дар қаторкӯҳи Қаротегин аниқ муайян карда шуда, чинсҳои магматикии асосии палеозойи миёна - асосан чинсҳои эффузивӣ мебошанд. Онҳо ба он минтақаҳои ҳамшафат мебошанд, ки дар онҳо чинсҳои нисбатан қадима будаи аз қабати граптолити иборатанд. Дар қисми ғарбии қаторкӯҳи Қаротегин аз рӯи мушоҳидаҳои С.К. Овчинников ва А.Т. Тарасенко соли 1948, дар байни чинсҳои гранитии қаторкӯҳ чунин пайдарҳамӣ мушоҳида карда мешавад: диоритҳои кварсӣ, гранитҳои парфирӣ, гранитҳои аплитӣ. Аз ҳама зиёдтар гранитҳои парфирӣ паҳн гардидаанд. Онҳо дар ҳамшафати бо парагнейсҳо ва варақасангҳои кристаллӣ паҳн гардидаанд. Ғабролияти эффузивии қабатҳои ғабро фавворазадаи эффузивҳои турш туфҳоро ба вучуд овардааст. Туфҳои давраи перм бо қабатҳои порфирҳои кварсӣ якдигарро иваз менамоянд, ки дар байни онҳо шикастапораҳои дағал туфоброҷия ва қабатҳои гилу саҳти хокистари саҳтшуда хеле бисёранд. Дар байни шикастапорчаҳои туфии омехтаи парфирҳои кварсӣ, эффузивҳои таркибашон асосӣ ва чинсҳои такшоншудаи регсанг, варақасангҳо ва оҳаксангҳо паҳн гардидаанд. Дар таркиби пораҳои калон боқимондаҳои зиёди микрофлораи давраи карбон дида мешавад. Дар фарқият аз қаторкӯҳи ҳамсои Ҳисор, дар қаторкӯҳи Қаротегин равишҳои метаморфикӣ он қадар инкишоф наёфтааст. Аз чинсҳои метаморфӣ дар қаторкӯҳи Қаротегин сланетсҳои метаморфии шохин, мрамор баъзан скарнҳо паҳн гардидаанд. Ғаброии тули чинсҳои скарни он қадар зиёд набуда, баъзан

аз дахҳо метр ғафси то ба садҳо метр мерасад. Гранитоидҳои қаторкӯҳи Қаротегин аз делорит сар шуда бо гранитоидҳои тилитмонанд, ки дар таркибашон миқдори зиёди кварс доранд, ба охир мерасанд. Дар тамоми ҷинсҳои магматикӣ биотит вучуд дорад. Хусусияти хоси дигари ҷинсҳои магматикӣ дар он аст, ки онҳо дар таркибашон титанит нашошта, таркиби онҳо бо мавҷудияти миқдори баробари минерали пирит ва галенит фарқ мекунад. Мавҷудияти пирит дар ҳамшафати бо оҳаксангҳо ё ҷинсҳои эффузивӣ алоқаманд аст. Дар таркиби эффузияҳои асосӣ манган, никел, кобалт, титан, ванадий, хром, мис, галий, курғошим, оҳан ва магний дида мешавад.

Боби 2. Омилҳои экзогении геодинамика.

Равишҳое, ки дар замин ҷараён мегиранд, бевосита ва бавосита ба қабати саҳти вай, яъне литосфера таъсир мерасонанд. Аз рӯи мавқеаҳои нисбати болои сатҳи замин онҳо метавонанд эндогенӣ (дар боло тавсифёфта) ё экзогенӣ (беруни заминӣ) бошанд. Энергиям барои ҷаъолияти ин омилҳо ва тарзи амали гаштани таъсири онҳо гурӯҳи гуногунро ҷамъ менамояд. Яке аз натиҷаҳои муҳимтарини ҷаъолияти омилҳои эндогенӣ дар он аст, ки онҳо ноҳамвориҳои ниҳоят зиёди бузург ва сохторашон гуногуни ибтидоии қабати саҳти берунаи заминро ба вучуд меоваранд, яъне бардошташавӣ ва ҷурурафтаҳои тектоникиро пайдо мекунад. Ҷаъолияти геологӣ – геоморфологии омилҳои экзогенӣ ба денудатсия ва такшонкунӣ, ҳамворкунӣ, баробаркунӣ ва гумкунии ноҳамвориҳои сатҳи рӯи замин оварда мерасонад. Равиши такшонкуни ҳаракат мекунад, ки ҷурурафтаҳоро пур кунад, денудатсия бошад баландихоро мебурад «метарошад». Моҳияти асосии бодхурдашавӣ дар он аст, ки вай ҷинсҳои модариро вайрон мекунад ва ин ҳодиса пеш аз кучонидан амал мекунад. Равишҳои экзогенӣ дар зери таъсири бевоситаи нурафкании офтоб таъсири вай ба атмосфера ва гидросфера ба амал меоянд. Бинобар денудатсияю кучонидан, такшон намудан ва дар навбати худ

ба иқлим алоқаи зич доранд. Иқлими замин типҳои генетикии равишҳои экзогениро, аз он ҷумла дараҷаи шиддатнокии таъсири онҳоро ба сатҳи замин муайян мекунад. Таъсири иқлим ба тамоми намудҳои бодхурдашавӣ ниҳоят калон аст. Лекин таъсири вай ба кучонидан ва такшон намудан нисбатан суст аст. Суръати ин ҷиҳатҳоро омилҳои эндогенӣ - моилии болои сатҳи замин, ки ба инкишофи ҳаракатҳои тектоникӣ, бардошташавӣ ё ҷуруравӣ, инчунин дигар таъсири майдони гравитатсионии болои сатҳи замин вобастагӣ дорад, ба вучуд меоваранд. Қонуниятҳои муҳимтарини иқлим ин тағирёбии арзӣ дар зери таъсири мавқеи замин нисбат ба офтоб ба амал омада, шаклҳои минтақавӣ ва зонавии иқлимро ба вучуд меоварад. Баландии

кўхҳо минтақанокии орографӣ - иқлимиро ба вучуд меоварад. Вай аз як тараф ба омилҳои эндогенӣ вобастагӣ дошта, аз тарафи дигар ба тағирёбии ҳарорати атмосфера дар баландиҳо вобастагӣ дорад. Моҳияти калони релефпайдокунанда, тағирёбии омили иқлимӣ дар вақт ва фазо мебошад. Яке аз сабабҳои асосии тағирёбии иқлимии замин, ин каму зиёдшавии ҷараёни энергияи гармӣ ва рӯшноии офтоб мебошад. Дар натиҷаи хунукшавии иқлим масоҳати яхбандиҳо ниҳоят зиёд гардида, онҳо дар навбати худ ба динамикаи равишҳои экзогенӣ - гидросфера, релеф ва биосфера таъсири калон мерасонанд, ки ба ин яхбандиҳои охири плиотсени мисол шуда метавонанд. Дар ин давра дар Тоҷикистон ду марҳилаи калони яхбандӣ бо номи яхбандиҳои Тупчоқ дар ибтидои давраи чорум (Q_2) ва яхбандии Лахш дар нимаи давраи чорум (Q_1) қисми шимолу шарқии қаторкӯҳи Қаротегинро фаро гирифта буданд сабаби тағирёфтани нишебҳои қаторкӯҳ, водиҳои дарёҳои Сурхоб, Яرخич, Камаров, Ёсуман, Дубурса, Сорбоғ, Ғориғ ва Сангиқар гардидааст.

2.1. Шаклҳои асосии релефи пайдоишашои экзогенӣ.

Чунин шуморида мешавад, ки релефи ҳозиразамони қаторкӯҳи Қаротегин дар зери таъсири ҳам омилҳои эндогенӣ ва ҳам экзогенӣ аз давраҳои олиготсен тақрибан 35 - 37 миллион сол пеш сар шудааст. Дар натиҷаи бардошташавии қаторкӯҳ чинсҳои шуста шуда истода, кучонида дар доманакӯҳҳо қабатҳои такшониҳои сурхранги давраи сеюми геологӣ - олиготсен ва давраи неогенро пайдо намудаанд. Дар ин маврид шабакаи водихои дарёҳо инкишоф ёфтаанд, ки дар гузашта шабакаи водихои кундаланг будаанд, ки нишебҳои шимолӣ ва махсусан чанубиро фаро гирифта буданд. Вобаста ба таркиби литологӣ ва таърихи геологӣ релеф, хусусияти таъсири равишҳои эрозсионӣ тез тағир меёбад. Нишебии шимолии қаторкӯҳи Қаротегин ба системаи кӯҳии Ҳисору - Олой мансубият дошта, сершӯху кӯхпорадор буда, релефи чуқур булакшуда доштаи он дар чинсҳои устувори палеозойи интрузивӣ инкишоф ёфтаанд. Яке аз қисматҳои муҳимтарини релефи қаторкӯҳ, сатҳи денудатсиягаштаи қадима (пенеплен) мебошад, ки дар ибтидои давраи бўр, зиёда аз 120 млн. сол пеш пайдо гардидааст. Дар нишебии шимолӣ ва шимолу ғарбии қаторкӯҳ, ба таври аниқ 7 – сатҳи сурфамонанди сину солашон гуногун дида мешавад, ки онҳо се зинаи (ярусҳои) қалони релеф - болоӣ, миёна ва поёниро ба вучуд овардаанд. Қисми қадимтарини релеф қабати олиготсени боло ва миотсени поён мебошад, ки дар минтақаҳои обтақсимкунакҳо ва пораҳои (блокҳои) бисёри азимуташон шимолу ғарб, чанубу шарқ дар баландиҳои гуногунн гипсометрӣ ҷойгиранд. Дар марҳилаи ҳозиразамон гумбазҳои яруси қадима дар болои пораҳои аз ҳама баланд боқӣ монда, намуди релефи тепамонандро ташкил медиҳанд. Теипаҳо одатан аз такшониҳои мезозой ва кайнозой иборат мебошанд. Поёнтар сатҳи гипсометрие ҷойгир аст, ки аз нишебҳои хеле ростфурумадаи эрозсионӣ иборат аст, ки яруси болоиро хеле буридаанд. Ин сатҳи релеф ба яруси миёна таалуқ дошта, сину соли миотсени миёна ва ибтидои давраи чорумро дорад. Аз ҷиҳати генетикӣ ин сатҳ лаҳзаҳои водихои қадимаи дарёҳо мебошанд, ки дар ҷараёни инкишофёбӣ дар ҳама ҷо

боқӣ намондаанд. Бузургии (чуқурии) булакшавии эрозионӣ дар яруси миёна 200 - 700 метро ташкил медиҳад. Аз поён боқимонда қари водихои қисми поёнии давраи чорум (Q_1) бо ин нишебихои ростфуномадаи эрозионии маҳдуд буда, дар онҳо қисматҳои на он қадар калони сурфаҳои яруси поёӣ ҳамроҳ мешаванд. Таносуби калонтарини буридани эрозионӣ аз нимаи давраи чорум (Q_2) -то голиотсенро 1200 метр (води дарёҳои Кофарниҳон ва Сорбо), 1400 метр (води дарёи Вахш) ташкил медиҳанд. Элементҳои релефи аккумулятивӣ хеле маҳдуд буда, дар намуди такшонҳои аллювиалию провильюалӣ зоҳир мегарданд.

2.2. Омилҳои иқлимӣ- гидрологӣ.

Алоқамандии зич ва ба ҳам вобастагии узвҳои структурии қишри замин ва шаклҳои релефи кӯҳии ба воситаи онҳо пайдошуда, аз як тараф ва таъсири фишори қувваҳои геодинамикии экзогенӣ ба онҳо аз тарафи дигар қонуниятҳои диалектикии ягонагӣ ва муборизаи ба ҳам зидҳо мебошад. Омилҳои тектоникӣ элементҳои геотектурӣ ва морфоструктурии релефро ба вуҷуд меоранд. Равишҳои денудатсионӣ барои вайронкунӣ, дигаргунсозӣ ва нобудкунии онҳо раван буда, онҳоро метарошанд, таносуби байни пастиҳо ва баландихоро кам мекунанд, дар натиҷа манзараҳои морфоскулптурии релефро ба вуҷуд меоранд. Дар байни омилҳои гуногуни геодинамикии экзогенӣ релефпайдокунада иқлим ва об мавқеи аввалиндарачаро ишғол мекунанд. Маҳсулнокии таъсири ин омилҳо ба мавқеи қаторкӯҳи Қаротегин дар қисми марказии Тоҷикистон ва ҷойгиршавиаш дар Байнанаҳрайни дарёҳои Қофарниҳону Вахш, дар шароити иқлими семиаридии вилояти калони иқлимии Осиёи Пеш, инчунин боришотҳои атмосферӣ вобастагӣ дорад. Дар нишебии ғарбии қаторкӯҳ дар назди қишлоқи Чинор, дар болооби дарёи Сурҳоб (дар Қирғатол) миқдори боришоти солона 400 - 800 мм-ро ташкил медиҳад. Қисми зиёди минтақаи омӯхташуда аз шаҳрчаи Файзобод то резишгоҳи дарёи Яرخич дар зонаи боришоти солонааш 800 - 1200 мм дохил мегардад. Минтақаи аз ҷама сербориштар (1200 - 1600 мм), дар қаторкӯҳи Қаротегин аз назди шаҳрчаи Бӯстонобод то водии дарёи Сангикар рост меояд. Дар мавриди муқоиса ва таҳлили маълумотҳо оиди дараҷаи боришоти шабонарӯзӣ қаторкӯҳи Қаротегин таносуби калон мушоҳида мешавад. Дар доманаи нишебии шимолу ғарбӣ, дар қишлоқи Ромит дар давоми моҳҳои март - апрел, миқдори боришот 112 мм, дар шаҳрчаи Рашт дар ин вақт 86 мм боришот мешавад. Иқлими субтропикӣ ва мӯътадили мулоим сабаби фарқияти калони боришоти атмосферӣ мегардад. Миқдори аз ҷама зиёди боришот ба мавсими сарди сол аз нимаи дуюми моҳи ноябр то охири моҳи май рост меояд. Анбӯҳи зиёди маҷроҳои обӣ, ки дорой иқтидори

калони энергияи потенсалии денудатсиякунӣ ва эрозиякунонӣ доранд, аз ними дуҷуми моҳи март то охири моҳи май рост меояд. Дар ин мавсим ҳам миқдори оби аз барф обшуда ва ҳам аз борону жола хеле зиёд аст. Қаторкӯҳи Қаротегин аз дигар қисматҳои Тоҷикистон бо шумораи зиёди такрорёбии раъду барқ ва боришоти жола фарқ мекунад. Дар мавсимҳои баҳор ва аввали тирамоҳ дар ҳар 15 - 20 рӯз 2 - 3 рӯз боришоти жола такрор меёбад, ки махсусан ин ҳодиса дар нишебии чанубӣ зиёд аст. Дар шаҳрчаи Бӯстонобод рӯзҳои бо раъду барқ то 40 рӯз дар як сол ва боришоти жола 5-7 рӯз дар як моҳ такрор меёбанд. Моҳҳои март - май тамоми қаторкӯҳи Қаротегин ҳам бо эрозияи паҳни обӣ ва ҳам маҷроӣ фаро гирифта шуда, қудрати релефпайдокунии эрозияи паҳн нисбати эрозияи маҷроӣ хело зиёд буда дар натиҷаи фаъолияти он миқдори зиёди такшонӣ и делювиалӣ, делювиалӣ - пролювиалӣ пайдо мегарданд. Фасли тобистон бошад иқтидори эрозияи паҳн хеле суст ё тамоман гум мешавад, чунки боришоти атмосферӣ ҳам ниҳоят кам аст. Бинобар ин дар тобистон роли асосии релефпайдокунандаро эрозияи маҷроӣ бозида қудрати вай ба мавҷдидати миқдори барфу ях то дар баландии кӯҳҳо вобастагӣ дорад. Суръати шусташавӣ (эрозия) кучонидани маҳсулоти шикастапораҷагӣ, такшонкунӣ ва седиментшавӣ ба миқдори боришоти атмосферӣ, таркиб ва устувории ҷинсҳои кӯҳӣ, бузургии кунҷи афтиши сатҳи ҷоришавии маҷроҳою нишебиҳо ва сифату миқдори пӯшиши растаниёт вобастагӣ дорад. Аз рӯи дараҷаи намнокӣ дар қаторкӯҳи Қаротегин 4 - минтақаро ҷудо кардан мумкин аст;

1. Минтақаи намнокиаш нисбатан кам ва норасоии гармӣ то баландии 1250 м ва миқдори боришоти солона то 400 мм;
2. Минтақаи нарму мулоими нисбатан камбориш аз баландии 1250-2000 м то 3000 м бо миқдори боришоти солонаи то 600 мм;
3. Минтақаи мӯътадили нисбатан мулоими намнокиаш норасо аз баландии 2000 м то 3000 м, бо миқдори боришоти солонаи 600 - 800 мм;
4. Минтақаи мӯътадил ва мӯътадили нисбатан сард, аз баландии 3000 м боло, бо миқдори боришоти солонаи 400 - 500 мм;

Қабати чоришавии маҷрои обӣ аз иишебихои қаторкӯҳи Қаротегин хеле гуногун миқдор мебошад. Дар фосилаи байни шаҳри Ваҳдат ва қишлоқи Чинор ғафсии қабати маҷрои чоришаванда 10 м/сония аз км², аз қишлоқи Чинор то шаҳрчаи Ромит 20 м/сония аз км², дар қисми зиёди сатҳи қаторкӯҳ ғафсии қабати маҷрои обӣ 30 м/сония аз км², ҳавзаҳои дарёҳои Ғориф, Сорбоғ ва Ярхич 40 м/сония км² - ро ташкил медиҳад.

2.3. Олами хоки қаторкӯҳи Қаротегин ва хусусиятҳои зидди эрозии

онҳо. Наботот ва таъсири вай ба эрозияи хок.

Инкишофи эрозия ва дараҷаи шусташавии сатҳ аз шароитҳои қабати хоки, хусусиятҳои физикӣ, физико - механикӣ, химиявӣ, таркиби механикӣ ва структуранокии вай хеле вобастагӣ дорад. Ба хусусиятҳои зидди эрозионии хок дохил мешаванд:

1. Структураи хок, ки қобилияти обгузаронии вай ва дар баробари ин бузургии чоришавии болои сатҳро муайян мекунад;

2. Таркиби механикии хок, ки ба вай ҳамаи хусусиятҳои физикавӣ ва обии хокро ба вучуд меоварад;

3. Мавҷудияти миқдори гумос дар хок, ки пайдиш ва устувории сохтори структуравии хокро ба вучуд меоварад.

Сохтори структуравӣ ва таркиби механикии хок қобилияти нигоҳдории миқдори зиёди обро дар хок такшин намуда, ҳамин тавр миқдори қабати чоришавии ҳам паҳн ва ҳам маҷроӣ обро кам менамояд. Дар баробари ин қобилияти эрозионии обро суст мекунад. Қобилияти зидди эрозионии хок ба миқдори гумуси вай хеле вобастагӣ дорад.

Мувофиқи мушоҳидаҳои В.Б. Гусак (соли 1968) маълум карда шудааст, ки дар он мавзеҳое, ки дар хок қабати пушиши гумус зиёд аст, шусташавӣ 2,5 маротиба нисбати мавзеҳои дигари чунин шароитҳо дошта, камтар мебошад, лекин қабати гумӯсаш тунук аст.

Растаниёт моҳияти ҳалқунандаи зидди эрозионӣ дорад. Дар нишебиҳое, ки пушиши растаниётшон бисёр аст, чоришавии маҷроҳои обӣ хеле кам ё тамоман ба амал намеояд. Дар худуди қаторкӯҳи Қаротегин 3 - зонаи (минтақаи) хокҳо ҷудо карда мешавад:

1. Зонаи (минтақаи) хокҳои чигарӣ, ки доманақӯҳҳо ва қисми нишебиҳоро дар баландиҳои аз 900 – 1600 то 2600 - 2800 м фаро гирифтаанд. хокҳои ин зона дар зери растаниёти дарахтии буттагӣ ва буттагию - нимсаванагӣ инкишоф меёбанд. Дар ин зона хокҳои кӯҳии чигарии карбоната, чигарии кӯҳии муқарарӣ, чигарии кӯҳии тира ва чигарии кӯҳии

равшан паҳн гардидаанд. Хокҳои чигарии кӯҳии карбонатӣ дар баландиҳои 900 - 1800 м паҳн гардида, дар онҳо растаниёти қадбаланди алафӣ, нимсаваннагӣ ва буттаҳои ксерофитии бодом, pista, дулона ва разаряҳо месабзанд. Қабати гумусии ин хокҳо 30 - 35 см - ро ташкил медиҳанд. Хокҳои чигарии муқарарии кӯҳӣ дар зери бешаҳои ҳамвори чормағз, фарк, туг, буттаҳои иргай, зирк, хуч, шулаш ва растаниёти алафӣи баланди нимсаваннагӣ дар баландиҳои 1800 - 2400 м паҳн гардида, ғафсии қабати гумусашон 40 см - ро ташкил медиҳад. Хокҳои чигарии кӯҳии тира дар нишебҳои қаторкӯҳ, дар баландиҳои 2100 - 2400 то 2800 м, дар зери растаниёти розариягӣ, туранга ва юған паҳн гашта, қабати гумусиашон 40 - 45 см - ро ташкил медиҳанд, ки он зонаи аз ҳама камҳаракати эрозионӣ мебошад. Хокҳои чигарии равшани кӯҳӣ дар баландиҳои 1800 - 2800 ва баъзан 3000 м дар зери форматсияи растаниёти явшон, типчок, фарк, туг, қисман арча ва бодом паҳн гардида, қабати гумусиашон 30 - 35 см - ро ташкил медиҳад.

2. Зонаи хокҳои марғзорҳою даштҳои кӯҳӣ, ки дар зери растаниёти марғзории криофитӣ ва ксерофитии кузина, астрагал, юған, явшон буттаҳои хуч, зирк, бушол ва арча дар баландиҳои 2800 - 3300 м паҳн гардида, қабати гумусиашон 25 - 30 см-ро ташкил мекунад.

3. Зонаи хокҳои даштҳои баландкӯҳ, ки дар зери растаниёти типчок ва хўшадорони кӯҳӣ, ки дар баландиҳои 3200 - 4000 м паҳн гардида, қабати гумусиашон ба 30 - 35 см баробар аст.

Обтақсимкунакҳои қаторкӯҳро такшонҳои элювиалӣ, шуҳу кӯҳпораҳо фаро гирифта, ё ки пушиши растани надоранд ва ё растаниёт алоҳида - алоҳида паҳн гардидаанд.

Боби 3. Протсессҳои гуногуни табиӣ ба таъсири релеф.

Релефи маҳал, сохтори вай барои ташкилҳои ҷоришавии сатҳ ва дараҷаи эрозияшавии хок ва такшонихо роли калон мебозад. Таъсири вай ба воситаи самтнокӣ, бузургии кунҷи моилии сатҳ, дарозӣ ва сохтори нишебихо зоҳир мегардад. Дар нишебихои румби ҷанубӣ, ки дар навбати аввал аз қабати барф озод мегарданд, обшавии пай дар пай барф сабаби тез - тез такрор ёфтани ғашта, ин нишебихои қаторкӯҳи Қаротегин хокҳои шусташуда дошта, чунин ҳодиса дар нишебихои ғарбӣ ва шимолу шарқӣ шидатнокиаш паст мебошад. Мувофиқи тадқиқоти М.Р. Якутилов (солҳои 1963 - 1966) дар мавсимҳои аз зимистон то тобистон маълум мегардад, ки шусташавӣ дар нишебихои ҷанубӣ нисбат ба нишебихои шимолӣ ду маротиба зиёдтар аст, ки ба таври мушахас дар ҷадвал пешниҳод мешаванд.¹

Ҷадвали № 3

Моилии нишебихо ва шусташавии қабати хок дар қаторкӯҳи Қаротегин

Самти нишебихо (румб)	Моилии нишебихо градус	Дараҷаи шусташавии тон аз геск/к
Нишебии Шимоли	15°	87,3
Нишебии Ҷанубӣ	20°	176,1

Ба ғайр аз ин ҳисоб карда шудааст, ки бо афзудан кунҷи нишебихо дараҷаи шусташавӣ меафзояд. Дар нишебихои кунҷи афтишон 0 - 5° ва 5 - 10° хокҳои шусташуда, суст ё миёнашусташуда, дар нишебихоимоилишон шиддатнокии эрозия меафзояд. Омӯзгори кафедраи географияи табиӣ

¹. Якутилов М.Р., Бурикин А.М., Садриддинов А.А., Лукин В.Н. «Почвы Таджикистана. Эрозия почв и борьба с ней». Вып. 7. Таджикгосиздат. 1963 г.

ДДОТ ба номи Садриддин Айнӣ Гуруков Т. М. дар давоми солҳои 1979 - 2000 ба омӯзиши таъсири баландии маҳал ва бузургии кунчи моилии нишебҳои қаторкӯҳи Қаротегин машғул буда, натиҷаи мушоҳидаҳоро дар ҷадвали зерин ҷамбааст намудааст:

Ҷадвали № 4

Таъсири баландии маҳал ва бузургии кунчи афтиши нишебҳои ба сурати эрозия дар қаторкӯҳи Қаротегин (Гуруков Т.М. солҳои 1997 - 2000).

Баландии мутлақи маҳал бо метр	Моилии нишебӣ, синуси кунчи афтиш	Моилии қисматҳои нишебҳои бо градусҳо	Сурати миёнаи эрозия, мм, дар 1000
644	0,113	6° 29 ¹	82
842	0,130	7°28 ¹	135
912	0,106	6°21 ¹	109
10 04	0,128	7°21 ¹	177
10 40	0,134	7°42 ¹	124
10 91	0,132	7°35 ¹	115
12 73	0,150	8°38 ¹	195
13 95	0,187	16°41 ¹	210
19 94	0,410	24°13 ¹	331
20 46	0,340	20°12 ¹	281
23 20	0,345	20°32 ¹	300
24 28	0,401	23°39 ¹	430
28 29	0,361	21°10 ¹	418
28 80	0,424	25°5 ¹	432
35 50	0,454	27°	542
39 80	0,618	30°1 ¹	751
40 30	0,734	46°58 ¹	910
40 80	0,684	43°9 ¹	896
41 30	0,815	53° 16 ¹	1125
41 80	0,811	53°15 ¹	1115
42 30	0,764	49°49 ¹	1050
42 80	0,694	43°57 ¹	80

3.1. Морфологияи нишебихо.

Морфологияи нишебихои қаторкӯҳи Қаротегинро шабакаи оббурдаҳо, балкаҳо, пастхамиҳо, обшустаҳо, лағжишҳо, чарию остонаҳо, сурфаҳои гуногуни тектоникӣ, маҷрои гидродинамикӣ ва антропогенро ташкил медиҳанд. Муқоисаи релефи болои сатҳи нишебихо, сохтори морфологӣ, маҷмӯи алоқамандии дохилӣ имконият медиҳад, ки алоқамандии гинетикӣ қисматҳои нишебӣ муайян карда шавад. Аз ин ҷиҳат нишебихои қаторкӯҳи Қаротегин ҳам бо равишҳои геодинамикӣ эдогенӣ ва ҳам экзогенӣ алоқаманд кардан зарур аст. Нишебихои эндогенетикӣ хеле калон, аз антиклизаяу синеклизаяу, ки дар худ шаклҳои деформатсияшудаи чинҳо, гунбазҳо барҷастагӣҳо, бўлакҳои калонро дар бар мегиранд, иборатанд буда дар минтақаҳо, ки деформатсияшавии паҳлӯгии эндогенӣ гунбазҳо ва пораҳои антиклиналҳо ва синклиналҳо ба амал омадааст, нишебихо шакли канда - канда шуда доранд. Дар минтақаҳо, ки нишебихо аз чинҳои моноклиналӣ иборатанд, нишебихои релефи куесташакл (зина ба зина) ва қатортеппашаклӣ аз чинҳои кӯҳии устувор бударо ба вуҷуд овардаанд.

Мафҳуми куеста аз забони испанӣ гирифта шуда, қатортепаҳо ё қаторкӯҳое мебошад, ки як нишебиаш дар зери кунҷи калон ростфурада, дигар нишебиашон кунҷи афтишаш хурд ва нисбатан ҳамвор мебошад. Чунин релефи куэстагӣ махсусан ба қисмати ҷанубу ғарбии нишебии қаторкӯҳи Қаротегин аз рӯ ба рӯи кишлоқи Ёс то кишлоқи Дашти - Бед паҳн гардидааст. Нишебихои экзогенӣ болои сатҳи моилӣ дошта, дар зери таъсири бевоситаи омилҳои экзогенӣ - эрозия, абразия, шусташавӣ, лағжидан, суфозияю карстшавӣ, фурамадан ва ҷорисавии сангтӯдаҳо - қурумҳо ба вуҷуд омадани таксонҳои коллювиалӣ, делювиалӣ, пролювиалӣ, элювиалӣ ва омехтаи онҳо ташаккул меёбанд. Чунин нишебихо дар қаторкӯҳи Қаротегин ниҳоят васеъ ва дар ҳама сатҳҳои гипсометрӣ паҳн гардидаанд. Дар қатори намудҳои нишебихои эндогенетикӣ ва экзогенетикӣ, нишебихо полигени ҳам васеъ паҳн гардидаанд, ки сохтори онҳо аз рӯи динамикаи

байни омилҳои эндогени ва экзогенӣ муайян мегардад. Барои тавсифи геоморфологияи нишебихо ва шаклҳои такшониҳои колювиалӣ нишебихо маҷмӯи таснифотҳои ба ҳам алоқамандӣ аз тарафи Г.С. Золотарёв (соли 1980), С.С. Воскресенский (соли 1971) ва Гуруков Т.М. (соли 1991 - 1994), истифода бурда шудааст, ки дар асоси онҳо аз рӯи пайдоишу морфология, сохтори дохилӣ, хусусиятҳои ҷойивазкунии ҷинсҳои шикастапорчагӣ дар қаторкӯҳи Қаротегин типҳои зерини нишебихоро ҷудо кардан мумкин аст:

1. Афтиши - сангтудагӣ;
2. Лагжишӣ;
3. Делювиалӣ;

Гурӯҳи нишебихои афтиши-сангтудагӣ намуди нишебихои кандашуда ва афатидани кӯхпораю шӯхҳо ва сангтӯдаҳоро дар бар гирифта, асосан дар нишебихои дохилии водиҳои хурд, дарраҳою сойҳо, ки релефи ниҳоят чуқур булакшуда доранд, инкишоф ёфтаанд. Дар шароити кӯхҳо ташкилҳои ин гурӯҳи нишебихо геодинамикаи хеле мураккабро аз сар мегузаронанд. Масалан дар минтақаҳои, ки аз онҳо маҳсулоти шикастапорчагӣ пайдо мегардад, дар обтақсимкунакҳои нисбатан ҳамвор маҳсулоти шикастапорчаи пайдо гардида, ин анбӯҳи ҷинсҳои шикастапорчагӣ ба минтақаҳои поёни қад - қади нишебихои кунҷи афтишашон калон ба поён мефароянд. Дар қисми поёнии ҳаракати ин маҳсулот, пӯшиши сангтӯдагӣ ва конусҳо пайдо мегарданд. Сангтӯдаҳои амуди қад - қади нишебихо ё бо ном «қурум» - ҳо барои қисматҳои болоӣ ва миёнаи қаторкӯҳи Қаротегин хел хос мебошанд. Махсусан онҳо дар нишебихои водии дарёҳои Яرخич, Дубурса, Сорбоғ, Ёриф, нишебии рости водии Сурхоб, нишебии чапи водии Сорбо васеъ паҳн гардидаанд. Қисман чунин нишебихо дар нишебии ғарбӣ дар байни кишлоқҳои Чинор ва Яфрак ҳам вохӯранд. Бояд қайд кард, ки қисми зиёди нишебихои афтиши сангтудагӣ ба минтақаҳои кандашавихо, тарқишҳо ба шикасташавихои тектоники мувофиқ меоянд. Нишебихои лапкиши дар қаторкӯҳи Қаротегин пеш аз ҳама аз анбуҳи афтишҳо ва лагжишҳои делювиалӣ, делювиалӣ - иролювиалӣ иборатанд. Ба ин намуди нишебихо - нишебихои пастраванда ё «шинанда» монад мебошанд. Ин гуна намуди

нишебиҳо бисёртар ба самти шикасташудаҳои тектоники, ки бо фаъолияти омилҳои экзогенӣ дигаргун мешаванд, мувофиқ меоянд. Нишебиҳои пастшаванда дар қисми зиёди нишебиҳои ин гуруҳ дар ҷанубу - шарқии қаторкӯҳ, дар байни дарёҳои Оби Гарм, Вахш, Дашти гургон, шимолу ғарбии нишебии чапи болооби водии дарёи Сорбо паҳн гардидаанд. Дар ин минтақаҳо нишебиҳои моил болопушашон аз гил ва гилрегҳои бо ҷинсҳои шикастапорчагӣ омехта буда, хусусияти пастравиро доранд. Лағжишу афтишҳо нисбатан камтар буда, асосан дар қисмати нишебии ҷанубу ғарбӣ ва болооби дарёи Оби - Гарм паҳн гардидаанд. Барои инкишофи шаклҳои микрорелеф динамикаи лағжишҳои «шинокунанда» ё сустҳаракат моҳияти калон доранд. Манбаи асосии пайдоиши чунин нишебиҳои хок, таркиби физико - механикии вай, ки дар натиҷаи об шудани барф ё борони давомноку сел ба қабатҳои поёнии хок ҷабида шуда, онро сер ва вазнин мекунад. Қувваи вазнини ва гравитатсионӣ сабаби кандашавии, анбӯҳи ҷинсҳои такшоншуда ва фуromaдани онҳо мегардад, ки дар натиҷаи он шаклҳои нави рельефи канораи поёнии фуруиши анбӯҳ дар шакли доира ё нимдоира, болои сатҳи мавҷмонанди анбӯҳи лағжида, ҷарии кандашуда пайдо мегарданд. Ба ин гуруҳ равишҳои солифиюксиониرو, ки дар минтақаҳои субалпию алпӣ аз ҳарорати пасти хок як баста баъди гармшавӣ ва сернамшавии қабати болоии хок ба поён ҷорӣ мешавад, дохил мекунанд. Нишебиҳои делювиалӣ - ин минтақаҳо мебошанд, ки бо фаъолияти шусташавии обҳои мувақатан равони борон обшавии барфу жола ва такшон намудани ҷинсҳои майдазаррачаи гил, гилрег, лёс, болопӯши ҷинсҳои делювиалӣ пайдо гардидаанд. Нишебии деллювиалӣ бо шаклҳои хурди рельеф (микрорелеф) мураккаб мебошад, ки боиси шусташавии паҳни мачмуи ҷинсҳои ниҳоят майдазаррачаи якхела мегарданд. Шиддатнокии шусташавӣ ба чунин омилҳо вобастагӣ дорад:

1. Микдор, хусусият динамикаи боришоти атмосферӣ;
2. Бузургии кунҷи афтиш ё моилии нишебихо;
3. Хусусиятҳои физико - механикӣ ва дигар хусусиятҳои ҷинсҳои нишебихоро ташкилкунанда;

4. Дарачаи пӯшиши растанигӣ ва ғафсии чимпӯш;

Дар қаторкӯҳи Қаротегин нишебихои делювиалии доманакӯҳҳо ва қисми нишебихои то баландҳои 1800 - 2000 метрро дар бар мегирад. Доманакӯҳҳои теппаю - увалҳо минтақаҳои фарроҳи доманакӯҳӣро дар байни водихои дарёҳои Элоку - Кофарнихон, аз қишлоқи Даҳана то Файзободро фаро гирифтаанд. Минтақаҳои доманакӯҳӣро дар такшониҳои делювиалӣ, шабакаи сершумори обшустаҳо, оббурдаҳо, сойҳо ва чорӣ ташкил медиҳанд. Доманакӯҳҳо аз ҷинсҳои оҳаксанг, доломитҳо, регсангҳо, гилҳои намакнокӣ даврахҳои палеогену неоген иборат буда, бо қабати ғафси такшониҳои гилреги лёссмонанд пӯшида шудаанд. Майдонҳои нисбатан ҳамвору паҳнбари доманакӯҳӣро конусҳои баромад ишғол кардаанд, ки дар як қатор қисматҳо шлефҳои паҳновари доманакӯҳӣро ба вучуд овардаанд. Калонтарини онҳо Элоку Қалъаи - Дашт дар ноҳияи Файзобод мебошанд. Чунин ҳамвориҳои доманакӯҳӣ моили делювиалӣ, делювиалӣ - пролювиалии паҳнбар дар соҳили рости дарёи Вахшу Сурхоб аз қишлоқи Чорсадаи ноҳияи Нуробод то Ҷиргатол васеъ паҳн градидаанд. Конусҳои баромади доманакӯҳӣ асосан аз такшониҳои пролювиалӣ иборат буда, дар нишебихои шимолу - шарқӣ аз баландҳои 1100 то 2800 - 2100 м паҳн гардида такшониҳои пролювиали аз 10 - 15 - уми апрел то 20 - июн дар зерӣ таъсири обшавии зиёди барф, боронҳои сел ва жола, ки сабаби ба вучуд омадани анбӯҳи сели

мегарданд, ташкил меёбанд. Дар қисми шимолу ғарбии қаторкӯҳ, конусҳои баромад 500 - 800 м дарозӣ ва 200 - 300 м паҳноӣ доранд. Дар нишебии шарқӣ, конуси баромади Нуробод 3 км дарозӣ, 2,5 м паҳноӣ ва конуси Чилдара 16 км дарозӣ ва 9 км паҳноӣ доранд. Релефи Оби - эрозионии делювиалӣ асосан дар минтақаи баландҳои аз 1800 то 2300 - 2400 м бартарӣ

дорад. Дар ин баландиҳо такшониҳои аз гил, гилрег, регшағал, лес ва рег иборат буда, дар онҳо шабакаи ниҳоят зичи оббурдаҳо, обшустаю чариҳо зиёд буда, дарозии як қатор сойҳои растанипӯш буда 2-3 км ва дараҷаи булакшавии эрозионишон ба 900 - 1000 м мерасад. Аз рӯи морфологияи сойҳо ва дарраҳо дар қисматҳои марказӣ ва ҷанубӣ V - монанд буда, қисман канонҳо, водихои тангбари антиседенти ҳам инкишоф ёфтаанд, ки яке аз водихои ачиби ниҳоят камбари антиседенти 1 км болотар аз кишлоқи

Даҳана дар нишебии ғарбии қаторкӯҳ пайдо гардидааст, ки нишебиҳояш 90° рост фурумада буда, масофаи байни дубари дарёча 1- 1,5 то 5 метрро дар масофаи 500 м ташкил медиҳад, ки ин мавзеъ яке аз зиёратгоҳҳои муҳими туристону саёҳатчиён мебошад. Фарқияти болои сатҳи об ва канораи болоии чариҳои ростфурумада 250 - 400 метрро ташкил медиҳад. Дар шимолу шарқи дарёи Сорбоғ кӯҳро буррида дар масофаи 28 км барои худ водии Канонро ба вуҷуд овардааст. Дар худудҳои қаторкӯҳи Қаротегин зичии шабакаи оббурдаю - чариҳо, балкаҳо ва обшустаҳо зиёд буда, дар атрофи кишлоқҳои Чинор, Кўл, Дубеда, Дашти бед (нишебии ҷанубу - ғарбӣ) дар давоми таҷрибаомӯзии сахрой дар 3 км²-526 оббурда, балка, шусташуда ва ғайра ба ҳисоб гирифта шудааст. Водихои калонтарини релеф, ки ҳаракатҳои тектоникӣ ба онҳо таҳкурси гузошта дар оянда бо таъсири омилҳои флювиалӣ - обӣ - эрозионӣ тағйир дода шудаанд, водихои дарёҳои Элок - Вахш, Сурхоб дар ҷануб ва ҷанубу - шарқӣ дар водихои дарёҳои Кофарниҳон - Сорбо дар ғарб ва шимолу ғарб мебошанд. Аз рӯи нимрӯҳи (профили) амудии доманаи шарқии қаторкӯҳ дар рудхонаи дарёи Вахш нисбатан зиёдтар шуста шудааст. Аз рӯи нимрӯҳи (профили) амудии доманаи ғарбӣ, шимолу- ғарбӣ маълум мегардад, ки дар масофаи 160 км аз шаҳри Ваҳдат то болооби дарёи Яرخич фарқияти баланди байни ду нуқта 2950 метрро ташкил дода, дар ҳар як километр 18,3 м фарқияти баландӣ рост меояд. Дар ҳамин масофа аз водии дарёи Элок - Вахш - Сурхоб дар

доманаи ҷанубу шарқии қаторкӯҳ аз шаҳри Ваҳдат, кишлоқи Ҷафр фарқияти баланди ҳамагӣ 850 метрро ташкил дода, дар ҳар як километр 5,1 м

баландӣ рост меояд. Дарёҳои кӯҳӣ кори ниҳоят бузурги эрозия ва такшонкуниро иҷро намуда микдори ниҳоят зиёди ҷинсҳои шикастапорчагӣ, маҳлулшуда ва муаллақи колоидиро шуста мебаранд, ки аз рӯи таҳлили А.О. Кеммрих («Гидрографияи Помир ва Помиру Олой» Москва 1978), А.Г. Тресман («Қаҷхатаи таъмиот ва танзими табиӣ ҷоришавии дарёҳои Тоҷикистон» Душанбе 1969) ва Гуруков Т.М. «Протсессҳои геодинамикии қаторкӯҳи Қаротегин» солҳои 1991 - 1994 дар ҷадвали зерин ҷамбаст карда шудаанд.

Ҷадвали № 5

Ҷоришавии ҷинсҳои кӯҳии баъзе дарёҳои ҳавзаи дарёи Вахш ва Кофарниҳон.

Дарё ва маҳали ба ҳисобгирӣ	Майдони ҳавзаи дарё км ²	Баланди миёнаи ҳавза	Модули миёнаи солонаи	Модули миёнаи солонаи	Лоиканокии бо м ³
Вахш (Сурхоб) Рашт	20000	2500	2200	19	4800
Сорбоғ	-	-	-	-	-
Оби - Гарм	296	2500	710	26	2000
Кофарниҳон, Чинор	3040	2640	310	34	340
Сардаи Миёна	1190	2880	320	36	150
Сорбо	-	-	-	-	150
Оби Ёс	321	2010	210	40	150
Элок	-	-	-	-	2000

Яке аз қонуниятҳои муҳимтарини геодинамикии инкишофи рельефи экзогенӣ, минтақанокии вай мебошад. Такшониҳои аллювиалӣ, ки аз онҳо обдоғи водихо, сурфаҳои водихо ташкил ёфтаанд, қисми поёни тамоми нимруҳи амудии водихоро фаро гирифта, сурфаҳо дар қисмҳои болооби дарёҳо якҷанд даҳҳо метр дар пойёноби водихо аз он ҷумла дар назди шаҳри Вахдат 1,5 км бар доранд. Сурфаҳои нишебии шарқӣ ва шимолу-шарқӣ нисбат ба доманаи ғарбӣ хеле хуб ташаккулёфта, дар рельеф нағз акс ёфтаанд.

Шумораи аз ҳама зиёди сурфаҳо (10 то) дар байни қишлоқҳои Оби - Чушон ва Юсти Боло мавҷуданд. Сурфай болоии обдоғ дар баландиҳои 1000 - 1800 м, сурфай даҳум дар баландиҳои 1400 - 2800 м ҷойгиранд. Дар нишеби шимолу - ғарбӣ 4 - сурфа боқӣ монданд. Нишебии ҷанубии қаторкӯҳи Қаротегинро ду дарё - Элок ва Оби Гарм дренаж мекунанд, ки ба самтҳои муқобил ҷорӣ мешаванд. (Оби - Гарм ба ҳавзаи дарёи Вахш ва Элок ба ҳавзаи дарёи Кофарниҳон). Водии дарёи Элок нимруҳи моил ва ҳамвор дорад. Барои дарёи Оби - Гарм нимруҳи нисбатан ростфурумада ва водии тангбар хос мебошад.

3.2. Протсессҳои ниватсиягӣ ва экзаратсионӣ.

Шаклҳои рельефи яхӣ дар қисматҳои шимолӣ ва шимолу шарқии қаторкӯҳи Қаротегин, дар болооби дарёҳои Сардаи Миёна, Сорбо, Сорбоғ, Ғориф, Ярхич ва Дубурса васеъ паҳн гардидаанд. Ин қисмати қаторкӯҳи Қаротегин дар давраи яхбандиҳои давраи чорум қариб пурра бо ях фаро гирифта шуда буд. Марҳилаи асосии яхбандиҳои давраи чорум, ки аз онҳо анбӯҳи зиёди чинсҳои шикастапорчагӣ, ки бо фаёолияти яхҳо, канда ва кучидаоварда такшон карда шудаанд, яхбандиҳои Тупчоқӣ дар ибтидои давраи чорум ва яхбандии Лахши дар нимаи давраи чорум буданд. Моренаҳои каноравии яхбандии Лахш дар водии дарёи Сорбо дар баланиҳои 1800 - 2200 м то арзҳои қишлоқи Сайёд ва Тудай Наск кучонида шудаанд. Аз арзҳои қишлоқи Сайёд (нишебии ғарбӣ) ба самти шимол ва шимолу шарқ водии дарёҳо шакли троги муқарариро доранд.

Мафҳуми трог аз забони немисӣ *trog* - тағора, водии тағорамонанде, ки дар кӯҳ то давраҳои яхбанди шакли дигарро дошта, дар давраҳои яхбандӣ зери таъсири фаёолияти ҳаракат ва канда бурдани паҳлуҳо ва қаъри водии онҳо шакли тағораро гирифтаанд. Нишебии шимолу шарқии қаторкӯҳи Қаротегин аз пайвастшавиаш бо гиреҳи Ҳисору - Олой то якҷояшавии дарёҳои Сурхобу - Обихингов водии дарёҳои Ғориф, Дубурса, Сорбоғ ва Ярхич морфологияи трогӣ дошта, моренаҳои каноравӣ дар водии ин дарёҳо мутаносибан дар баландиҳои 2100 м, 3230 м, 2450 м ва 2500 м воқеъ гаштаанд. Дар қисмати шимолу шарқии қаторкӯҳ шаклҳои рельефи яхӣ дар минтақаҳои баланди кӯҳҳо, аз теғайи кӯҳ дар нишебиҳои баланд бо фаёолияти канда бурдани яхҳо «Саънаҳои» фарроҳ ва чуқуриҳои тахти қаъри онҳо пайдо гаштаанд. Дар баландиҳои аз 2500 то 3500 м нақши калони ниватсионӣ -экзаратсиониро дар вайронкунии сатҳ, чинсҳои кӯҳӣ, кӯчонидан ва такшонкунии онҳо дар нишебиҳо ва тармаҳо мебозанд. Дар фурумадапитармаҳо қонуниятҳои мавсими аз охири моҳи декабр то охири моҳи март ва баъзе солҳои сербориш то аввали моҳи май мушоҳида карда

мешавад. Давраи аз ҳама зиёд фурумадани тармаҳо аз нимаи дуюми моҳи январ то авали моҳи апрел рост меояд, ки дар ин давра ҳаво гарм шуда барфи хушк ба ҳолати сернамшавӣ гузошта, вазнин шуда, канда мешавад ва бо анбӯҳи даҳ ҳазор ва садҳо ҳазор тонна ба поён кӯчида, нишебиҳоро дигаргун месозад. Таъсири аз ҳама зиёди фаъолияти тармаҳо ба релефи қаторкӯҳи Қаротегин дар баландиҳои аз 2800 то 3000 - 4200 м мушоҳида карда мешавад. Маҳсулоти шикастапорчагии ба воситаи тарма кучонидашуда, санггӯдаҳо, анбӯҳҳои конусмонанди сангҳо ва қурумҳоро ба вучуд меоваранд. Шакли дигари инкишофи релефи ниватсиягӣ - экзаратсионӣ дар зери таъсири обшавии зиёди барфҳо дар баландиҳои аз 3000 м зиёд ба амал меояд, ки солифлюксияҳоро ба вучуд меоваранд.

Хулоса

Таснифот, баҳодихӣ ва таҳлили равишҳои геодинамикии релеф ба вучуд оварандаи қаторкӯҳи Қаротегинро дар хулосаҳои зерин ҷамбаст намудан мумкин аст.

1. Ташаккулёбии релефи қаторкӯҳи Қаротегин, дар алоқамандии зиҷ бо вақт ва фазо, дар шакли давродаври ё ритмии ивазшавии таъсири иқтидори омилҳои эндогенӣ дар як марҳила ва қувваҳои экзогенӣ дар дигар марҳила ба амал омадааст. Дар давраи карбон ва ибтидои давраи перм омилҳои эндогении тектоникии - марҳилаи кӯҳпайдошавии герсинӣ роли асосиро бозиданд, ки сохтори чиндори ва таркиби литологии қаторкӯҳи Қаротегинро ба вучуд оварданд. Аз охири давраи перм ва тамоми эраи мезозой қувваҳои экзогении релефпайдокунанда бартарӣ дошта, онҳо боиси денудатсияшавӣ ва пайдоиши пенеплен ва седиментҳои палеозой ва мезозой гаштаанд. Дар эраи мезозой қисми зиёди майдони қаторкӯҳро бо якҷоягии пастхамии чанубу - ғарбии Тоҷикистон трансгрессияи тунукқобаи баҳри гарм фаро гирифта будааст, ки аз ин трансгрессияи баҳрӣ дар қисмҳои марказии обтақсимкунаки қаторкӯҳ қабати ғарси такшониҳои баҳри махсусан осори ҳайвоноти баҳри - моллюскаҳо боқӣ мондааст. Дар давраҳои неоген, дар натиҷаи кӯҳпайдошавии алпӣ ҳаракатҳои

тектоникӣ фаъол гардида пенеплени эраҳои палеозой ва мезозойро боло бардоштаанд;

2. Ҳаракатҳои тектоникии нав, махсусан дар давраҳои неоген ва чорум фаъол гардида, бардошташавии қаторкӯҳ афзуда, сабаби пайдоиши релефи алпии ҳозиразамон гаштааст;

3. Аз миёнаи давраи чорум то замони ҳозир динамикаи таносуби таъсири релефпайдокунандаи омилҳои эндогенӣ ва экзогенӣ баробар амал мекунанд.

4. Дар давоми давраи чорум фаъолияти омилҳои сейсмотектоникӣ ва глятсиалӣ хело афзудааст;

5. Омузиши сохтори қишри замини қаторкӯҳи Қаротегин муайян намуд, ки қаторкӯҳ аз шимолу ғарб ва ҷанубу шарқ бо ду шикасташудаи тектоникии қишри замин Ҳисору - Кокшаалтов ва Тён - Шони ҷанубӣ маҳдуд карда шудааст, ки ноустувории онҳо сабаби дараҷаи баланди зилзилаҳои қаторкӯҳ мебошад. Инро ба назар гирифта бо фаъолияти ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон дар ноҳияҳои Нуробод, Рашт ва Ҷиргатол 4 – маркази зилзиласанҷӣ бунёд карда шудааст.

6. Муайян карда шудааст, ки дар инкишофи релефи экзогении қаторкӯҳ роли асосиро равишҳои денудатсионӣ, махсусан иқлимию гидрологӣ бозида, онҳо сабаби асосии инкишофи релефи эрозионӣ денудатсионӣ гашта, шабакаи эрозионӣ асосан минтақаи баландиашон аз 1200 м то 2800 метрро дар бар мегирад. Инкишофи шабакаи эрозионӣ сабаби вайроншавии қабати хок гардида ба хочагии кишоварзӣ зарари калони иқтисодию моддӣ мерасонад. Эрозияи хок ва инкишофи маҷроҳои селӣ ин натиҷаи ба танзим надаровардани маҷроҳои сатҳӣ мебошад. Бинобар ин яке аз вазифаҳо ва ҷорабиниҳои муҳими зидди эрозионӣ ба танзим даровардани ҷоришавии сатҳӣ мебошад. Барои амалӣ гардонидани ин ҷорабини паҳн намудани пушиши растаниҳои алафӣ, буттазору дарахтзор намудани минтақаҳои бо эрозия фаро гирифташуда мебошад. Дар минтақаҳои нисбатан баланди қаторкӯҳ, онҳо қабати хоки тунуки хок ҳам надорад. Дар ин минтақаҳо ҷорабиниҳои хусусияти гидротехниқидоштаро истифода бурдан зарур аст. Дар қад - қади маҷроҳои обӣ, ки дар баҳорон ва аввали фасли тобистон маҷроҳои сели зарари калони моддӣ мерасонанд, ҷорабиниҳои мустаҳкамкунию, росткунӣ ва нисбатан ҳамворкунии рӯдхонаҳоро амалӣ кунонидан зарур аст.

7. Сабаби асосии омӯзиши ҳаматарафаи геологӣю геоморфологӣ қаторкӯҳ дар он аст, ки аз ду доманаи қаторкӯҳ дарёҳои Вахш ва Кофарниҳон ҷорӣ мешаванд, ки дорои иқтидори калони гидроэнергетикӣ буда, дар замони

ҳозира ва дар оянда сохтмони иншоотҳои гуногуни гидротехникӣ дар ин дарёҳо манбаи муҳими пешрафти иқтисодӣ ва стратегияи Ҷумҳурии Тоҷикистон мегардад. Солҳои наздик дар доманаи шарқии қаторкӯҳи Қаротегин иншооти ниҳоят нодири гидротехникии Рогун бунёд мегардад.

8. Бунёди иншоотҳои калони гидротехникӣ сабаби тағйир ёфтани динамикаи комплексҳои табиӣ - ҳудудӣ, баландшавии сатҳи обҳои зеризаминӣ, пайдоиши шароитҳои нави микроиклимӣ, тағйироти набототу ҳайвонот мегардад, ки ин тадқиқотҳои нави геологӣ, геоморфологӣ, гидрологӣ, микроиклимӣ ва биологиро талаб мекунад.

9. Дар доманакӯҳҳо ва қисматҳои поёнии нишебӣҳо манбаҳои туристӣ - рекреатсионӣ инкишоф меёбанд, ки яке аз онҳо минтақаи дараи Ромит мебошад, ки як қисмати нишебии ғарбии қаторкӯҳи Қаротегинро ташкил медиҳад. Атрофи обанбори Рогун ояндаи хуби рекреатсионӣ дорад.

10. Дар қаторкӯҳи Қаротегин захираҳои ангишт, флюорит, чашмаҳои минералию - шифобахш, маснуоти сохтмонии гипс, оҳаксанг, доломит ва гранит вучуд доранд.

11. Проблемаи муҳими ҳозиразамон ин таҳлили таъсири фаъолияти инсон ба табиати қаторкӯҳ ва мониторинги экологии фаъолияти инсон мебошад.

Адабиётҳо

1. Ананьев Г.С. «Динамическая Геоморфология. Формирование Вершинных поверхностей». Изд. «Московского университет», 1976 с.
2. Бабаев А.М. Новейший тектогенез зоны сочленения Гиссаро - Алая и Таджикской депрессии. Изд. Москва 1972
3. Баротов Р.Б. Земная Кора и Верхняя мантия. Таджикистана. Изд. «Дониш», Душанбе 1981.
4. Баротов Р.Б. Геология и сейсмичности района Нурекской ГЭС. Изд. «Дониш», Душанбе 1982.
5. Босов В.Д. Третичные континентальные отложения Таджикистана и Кухистана. Душанбе Изд. «Дониш», 1972.
6. Бунэ В.И. «Сейсмический режим Вахшского района Таджикской ССР». Изд. «Дониш». Душанбе 1976 с.
7. Губин И.Е. Закономерности сейсмических проявлений на территории Таджикистана. Геология и сейсмичност. Изд. А.Н. СССР Москва 1960.
8. Градзинский Р. Костецкая А., Радомский Р.Р. Упруг. Седиментология. Изд. «Недр» Москва 1980.
9. Гуруков Т.М. «Морфометрическая характеристика Каратегинская хребта». Вестник Ленинградских последуниверситета и Г. Герцени № 4. 1991.
10. Гуруков Т.М. «Склоново - экснозиционные процессы Каротегинского хребта». Маҷмӯи корҳои илмӣ - тадқиқотии омӯзгорон бахшида ба 70 - солагии шаҳри Душанбе 1994.
11. Геологическая карта Таджикской ССР. Душанбе 1974 год. М - 1:500000.
12. Гуруков Т.М. Точибеков М. Геотектонико и морфоструктурные особенности района Чиноро в бассейне реки Кофарниган. Маҷмӯи «Пажӯҳиш ва бозёфт». Душанбе 1991.
13. Захаров С. А. «Развитие тектонических представления в

Таджикистане и гипотеза зонного тектогонеза». Изд. «Дониш». Душанбе 1970.

14. Зденек Кукал «Скорость геологических процессов». Изд. «Мир», Москва 1987.

15. Кухтиков М.М. К геоморфологии долины верхнего течения реки Вахш. Отд. Естеств. Наук АН. Тадж. ССР. Вып. 6. 1954 год.

16. Ласточкин А.Н. «Морфодинамический анализ». Изд. «Недр» Ленинград 1987 год.

17. Новейший этап геологического развития территории Таджикистана. ТГУ им. В.И. Ленина. Управление геологии и охраны недр при СМ Таджикской ССР. Душанбе 1962 год.

18. Неотектоника и сейсмоструктурная тектоника Таджикистана ТР. Института геологии АН Таджикской ССР. Изд. «Дониш». Душанбе 1969 год.

19. Олиер Клифф «Выветриванные». Изд. «Недр» Москва 1970.

20. «Современные экзогенные процессы рельефообразования». Изд. «Наука» Москва 1970.

21. Тимофеев Д. А. «Терминология денудации и склонов». Изд. «Наука» 1978.

22. Чедия О.К., Трофимов А.К. Особенности новейшего развития структурных форм Таджикистана. Душанбе 1962 год.

23. Якутилов М.Р., Бурикин А.М., Садриддинов А.А., Лукин В.Н. «Почвы Таджикистана. Эрозия почв и борьба с ней». Вып. 7. Таджикгосиздат. 1963 г.