

академик И. П. ГЕРАСИМОВ,  
директор Географског института  
Академије наука СССР

## ПРОБЛЕМИ ДИЛУВИЈАЛНОГ (КВАРТАРНОГ) ПЕРИОДА У СССР

Научним проблемима, који су везани са изучавањем дилувијалног одн. кварталног периода у СССР-у, придаје се велики теориски и практични значај. То је, пре свега, у вези са чињеницом што су се на пространој територији Совјетског Савеза одиграла у току квартара врло крупна и разноврсна геолошка збивања, наиме пространа стара континентална глацијација, образовање и нагомилавање великих и дебелих наслага, значајна измена обалских линија код морских басена (трансгресија и регресија), корените промене хидрографске мреже, велике климатске промене, дубоки преображаји у карактеру вегетационог покривача и животињског света, постепени развитак првобитног људског друштва. Историја квартара или дилувијума у СССР-у проучава се од стране великог броја стручњака који раде у разним областима науке. Неки од њих проучавају дилувијум (квартарне насlage, ископине флоре и фауне) с геолошког гледишта, исто онако као што се проучава терцијерни, кредни и сваки други период геолошке прошлости. Главни циљ таквог проучавања је разјашњење геолошког развитка Земљине коре у току квартара за разраду стратиграфије кварталних наслага, појаве корисних руда, а такође решавања практичних задатака из области хидрогеологије и инжењерске геологије. Други део испитивача интересују различита збивања у дилувијуму с другог гледишта, заправо *палеогеографског*, усмереног на разјашњење историских корена савремених природних формација (облици рељефа, састав вегетације и животињског света, порекло човека) у циљу разраде најрационалнијих путева за њихово практично искоришћавање.

Савршено је јасно да се код различитих научних циљева проучавања њихови објекти, методе и резултати подударају и налазе се у тесној вези. Зато постоји код разрађивања проблема дилувијума у СССР-у сарадња широког круга специјалиста из различитих научних области (геологије, физичке географије, биологије, археологије итд.). Тако, например, у саставу Академије наука СССР има специјална Комисија за *проучавање кварталног периода*, која организује сложени научни рад на проблемима дилувијума и обједињује рад заинтересованих стручњака за те проблеме. Кроз посебан Национални комитет (назван Совјетска секција INQUA), совјетски кварталци (тј. стручњаци

за дилувијум) улазе у састав Међународног удружења за изучавање квартара (INQUA). Ова међународна научна асоцијација била је створена, као што је познато, пре више од 20 година, при чему је Совјетски Савез био један од њених организатора.

1957 год. одржан је у Шпанији (Мадрид, Барселона) V Међународни конгрес INQUA. Пре овог конгреса одржана је у Совјетском Савезу (Москва) Свесавезна конференција за изучавање квартара, организована од Академије наука СССР и Министарства геологије. У раду Конференције учествовало је преко 500 стручњака: геолога, географа, палеонтолога, антрополога и археолога, претставника више од 140 научних и научно-практичних установа, које се у СССР-у баве проучавањем квартара. Сва наведена обавештења дају општу претставу о размерама научне делатности на проучавању дилувијума на територији СССР-а.

У средишту пажње Свесавезног саветовања за изучавање квартара, које је имало могућности многостраног разматрања различитих научних проблема, била су два главна питања: 1) назив кварталног (дилувијалног) периода и одређивање његове доње границе; 2) стратиграфска подела квартара (дилувијума). На први поглед изгледа да ова два питања немају шири научни значај; она се могу сматрати прилично специјализираним, чисто *геолошким*, без ширег палеогеографског значаја. Такво гледиште је ипак погрешно. Јер, оба раније поменута питања, без обзира на своју специјалну формулацију, претстављају и по својој садржини, и с тачке посматрања већег броја совјетских стручњака за квартал, врло крупне теориске проблеме из области изучавања дилувијума и подједнако важне како с геолошког, тако и с палеогеографског гледишта. На успешном решавању баш ових питања усретсређен је у последње време велики напор геолога, географа, палеонтолога, антрополога и археолога, који се баве изучавањем квартара, као што то показују новији радови публиковани у СССР-у.

Суштина проблема тачног назива дилувијума или квартара и одређивања његове доње границе састоји се у следећем. Оба савремена назива овог периода: *дилувијални* или *квартарни* јесу архаични, они се одржавају само приоритетом и навикама традиције, уколико нису потпуно изгубили свој првобитни историско-геолошки значај (квартарни — насупрот палеозојској и мезозојској ери и терцијерном периоду; дилувијум — насупрот алувијуму или савременом периоду). Зато нови назив дилувијалног (квартарног) периода мора бити рационалнији од старог и оснивати се на утврђивању оних главних геолошких и палеогеографских збивања, која су произашла за време тог периода и условили његово разликовање од старијих. У совјетској научној литератури истакнута су, по битности, два главна предлога по овом питању: један од њих је за коришћење термина „антропоген“ (антропогена периода, система или ера: А. П. Павлов, А. М. Жирмунски, В. И. Громов, и др.); други — за термин „леднички“ период (И. П. Герасимов и К. К. Марков) или „криоген“ (С. А. Ковалевски).

Задржимо се нешто подробније на овим предлозима.

Први од њих заснива се на општепознатој научној поставци о томе да се ток м квартара (дилувијума) из животињског света издваја род човека (*Homo*), уобличен у његов савремени вид (*Homo sapiens*) кроз неке прелазне облике (*Pithecantropus*, *H. neandertalensis* и др.). У том истом периоду поникао је и социјално-економски живот људског друштва. Потпуно је јасно да се од свих геолошких догађаја квартарног периода без изузетка ова врста збивања, с тачке гледишта самог човека, мора разматрати као најважнија. Због тога је правилно да овај кратак симбол, који указује на тај догађај, управо „антропоген“, може потпуно заменити архаичне термине „квартарне“ или „дилувијалне“ периоде.

Предлози о промени назива квартарног периода у „леднички“ или „крионоген“ проишли су из разлога што је најкрупнији општегеолошки догађај у току квартара (дилувијума) било грандиозно виšekратно светско *захлађење* климата, под чијим су се утицајем образовале велике покретне масе континенталног леда на свим копнима. Оваква претстава и даје право да се одговарајуће време назове ледничким периодом. Мада је добро познато да стари континентални ледници нису покривали цело копно и да их није било на огромним просторима низија у топлим суптропским и тропским областима, ипак је утицај хладне ледничке епохе (или неколико епоха) био довољно јак чак и на овим деловима Земљине површине. Он се испољио у клими (у виду смењивања хладнијих ледничких и топлијих међуледничких епоха — у областима захваћеним глацијацијом, или пак у смењивању „плувијалних“ или кишних епоха са сувим „ксеротермичким“ — у незалеђеним реонима); у процесу развитка *рељефа* и образовања континенталних формација (морена и флувиоглацијалних наслага) — у областима старе глацијације; у врстама шума и другог биљног покривача — у областима које су лежале иза предела старе глацијације; у законитој измени *сасијава биљног и животињског света*; у разним видовима живота првобитног човека.

На тај начин, „крионогене“ појаве у неорганској средини и у развитку човека на Земљиној површини, насталих под утицајем виšekратних светских „таласа хладноће“ (епоха старих глацијација) претстављале су најмоћнијег чиниоца који је условио постепено преображавање целе природе Земље, од почетног „терцијерног“ до савременог вида природе која нас окружује. Треба подвући, притоме, да је слично преображавање „преледничке“ природе у областима старе континенталне глацијације (тј. на великом северном делу територије СССР-а) имало врло изразито обележје; практички речено стара „преледничка“ природа на целој залеђеној територији била је потпуно уништена, а савремени природни географски предели били су готово изнова изграђени на покривачу од глацијалног наноса. Ово се односи на већи број облика савременог рељефа (морене у равницама, зоне ивичних формација), већи део хидрографске мреже, вегетациони покривач и у значајнијој мери на животињски свет. Ипак се, и ван ледничких реона (тј. на југу СССР-а), преображавање природе у току

квартара (рељефа, наслага, вегетације, животињског света, итд.) свело у врло значајном еволуционом преображавању.

Тако, например, пространа зона тундре на северу Совјетског Савеза са њеним обележајним рељефом, карактером вегетације и животињског света, очигледно је била у целини изграђена у току квартара, у резултатима „крионогенезе“. У времену до квартара, по свој прилици, није било савремених предела тундри. Исто тако су — у геолошком смислу — млади и природни предели мочвара. Још није потпуно разјашњена генеза и развитак необичних предела тајге у Сибиру; има основе за мишљење да се они, у основи, такође јављају као резултат ледничког доба. Најзад је несумњиво и то да је стара глацијација имала огромног удела у стварању савремених биоценоза мешовитих шума и степа. Такође је интересантно приметити да је ледничко доба веома снажно деловало и на развитак првобитног људског друштва. Многи совјетски археолози и палеозоолози заступају гледиште да је еволуција палеолитске културе човека тесно повезана са глацијалним добом (тј. дњепровским или ришким) и да се неолит јавља само у епохи последње, тј. валдајске (вирмске) глацијације. Такво гледиште потврђују многобројни археолошки, геолошки и палеонтолошки подаци.

Из свега наведеног јасно је да издвајање претставе о ранијој великој континенталној глацијацији, као најважнијем општегеолошком збивању квартара, безусловно има и своје основе. Због тога је израз „ледено доба“ или „крионоген“ за означавање квартара (дилувијума) у извесном степену потпуно прикладан.

Међутим је већина совјетских специјалиста за квартал (дилувијум) сада више наклоњена новом изразу „антропоген“. На Свесавезном саветовању било је чак предлагано да се овај израз постепено уведе у геолошко-географску литературу, у смислу синонима за квартал (дилувијум), како би се на њега навикли и припремили се за потпуну замену.

Што се тиче израза „ледничко доба“ или „крионоген“ мишљење већине је било да се ови искористе не толико као такви, колико као појмови за одређивање доње границе квартара (антропогена). Суштина тог предлога је у томе да се повуче стратиграфска граница између квартара и терцијера по најјаснијим траговима (по карактеру наслага, саставу флоре и фауне) првог великог светског таласа климатског захлађења.

Садржина другог проблема који привлачи велику пажњу у СССР-у, тј. стратиграфског рашчлањавања квартара (антропогена) састоји се у успостављању таквих научних метода којима се може спровести правилна подела квартара на мања временска раздобља и да се одреди којем од тих раздобља припада овај или онај слој из серије кварталних наслага у разним реонима Совјетског Савеза. Тесна узајамна повезаност оба разматрана питања савршено је јасна. Рашчлањавање квартара на мања или већа временска раздобља мора се, очигледно, оснивати на природним етапама у развоју оних главних

геолошких (палеогеографских) збивања, која су имала своје место у току квартара и одредила његово специфично обележје. Притом указивања објективних чињеница на формирање различитих квартарних слојева треба да се односе на оне трагове прошлости који најјасније сведоче о одређеној етапи геолошке историје квартара.

Као што је познато, проблем метода стратиграфије и корелације за све старе наслага (терцијерне, кретацејске, итд.) одавно се решава на традиционалној биолошкој (палеонтолошкој) основи. Међутим је ствар много сложеније природе код квартара (антропогена). Квартарна фауна и флора су, по правилу, континенталног порекла и већ је из тог разлога код њих заступљена много већа разноликост и променљивост у простору него код фауне и флоре вода (мора), које су првенствено карактеристичне за старије наслага.

То се објашњава већом разноликошћу услова копнене средине у поређењу са морском из чега произлазе битне тешкоће у синхронизацији еколошки разноврсних облика и ценоза. Но још већи значај за развитак квартарне флоре и фауне има различита дужина временских раздобља у поређењу са старијима. Треба споменути да се квартарни период (антропоген) обично одређује трајањем од милион година, док су се све друге геолошке периоде продужавале на десетине и стотине милиона година. Сасвим је природно што се квартарна флора и фауна, веома разноврсна у еколошком погледу, по правилу не одликује тако великим систематским разликама као оне старије. То се првенствено односи на ниже животиње (на пример, мекушце и др.), чији је биостратиграфски значај веома важан за све тадашње седименте. Може се рећи да у састав квартарне флоре и фауне улазе у основи само данашње заједнице, да господаре савремени родови и преовлађују савремене врсте биљака и животиња. Због тога је за већину квартарних фаунистичких и флористичких комплекса — насупрот старијима — веома карактеристична систематска једнообразност која се протеже кроз дуга временска раздобља. Као примери за то могу послужити средоземни или касписки комплекси морске фауне или тзв. мамонтов комплекс сувоземних кичмењака, који су дуго живели по равницама Евразије. Све то знатно отежава примену биостратиграфских критеријума за подробно рашчлањавање квартарних слојева.

Међутим, из наведеног следује да се при нарушавању класичних традиција историске геологије може појавити сумња у могућност примене биостратиграфских метода за квартарне наслага. Очигледно је правилније овакво прилажење: узимајући у обзир специфичне особности фауне и флоре квартара (антропогена), велику разноликост географских услова за њихово постојање и упоредо са тим малу апсолутну дужину периода њиховог развоја, потребно је ставити примену биостратиграфских метода за изучавање квартарних наслага под контролу ширег палеографског критеријума. Само на основу таквог прилажења овом проблему, и узимања у обзир палеоеколошких услова, треба одређивати границе примењивања ових или других конкретних биостратиграфских фактора (врста и ценоза) код рашчлањавања и упоређивања квартарних наслага.

Да би се изнесене поставке разјасниле, треба се задржати још на једном општем и за изучавање квартара врло важном научном принципу синхронизације и метахронизације палеографских и палеобиолошких појава, истакнутих у совјетској научној литератури за квартар (И. П. Герасимов и К. К. Марков), са већим распрострањем. Суштина овог принципа може се укратко овако формулисати: због разноликости месних географских прилика на великим деловима Земљине површине мора чак и једнообразни општеземаљски импулс (на пример општа промена у величини сунчевог зрачења) проузроковати веома разноврсне последице у удаљеним реонима, које се битно разликују једна од друге по своме обележју (на пример климатске промене, ледничке појаве, преображаји у флори и фауни, итд.). Краће речено, синхрони импулси у основи изазивају метахроне последице у разноликој природној географској средини.

Овде треба посебно подвући велики значај територије Совјетског Савеза за обраду питања синхронизације и метахронизације збивања из геолошке прошлости. Наша Земља је велика и врло разноврсна у својим савременим физичко-географским особеностима. Зато, напред формулисани теориски принцип (различити карактер реакције природне географске средине на ове импулсе) треба да има руководећи значај при свим палеогеографским реконструкцијама на њиховој територији.

Да би се овај важан и географски принцип још боље разјаснио треба размотрити новије појмове о карактеру и броју старих глацијација у различитим деловима СССР-а.

Савремена испитивања у западном делу СССР-а (европска територија СССР-а или Руска низија) дају врло сложену слику ове територије — типично *полиглатијалну* слику старог леденог доба. Радови Г. Ф. Мирчинка, С. А. Јаковљева, А. И. Москвитина, В. Ц. Гричука, Н. Н. Соколова, М. М. Цапенка, С. М. Шика и других утврђују развитак најмање три — четири или више (6-8) трансгресивних етапа у историји континенталног ледничког покривача (ледничког штита). Некима од ових етапа придаје се значај самосталне глацијације (на пример: лихвинска, дњепровска, московска, валдајска етапа), раздвојених крупним етапама регресије ледничног штита (његовог пуног отапања). Друге се пак сматрају као несамосталне етапе или стадијуми који су потчињени првима. Мора се приметити да се погледи совјетских испитивача разилазе у броју сличних самосталних глацијација или њихових стадијума. Ово се објашњава, по мом мишљењу, још недовољно тачном и неуједначеном садржином појма „ледничка“ и „међуледничка“, „стадијална“ и „међустадијална“ епоха, фаза или век, што разни испитивачи различито расуђују.

Полиглатијалне шеме старе глацијације, дате за Руску низију, знатно су упрошћене за Урал и Западно-Сибирску равницу. Овде је, сагласно новијим испитивањима (С. Б. Шацкиј, В. Н. Сакс и др.), установљен развитак мањег глацијалног покривача него на западу СССР-а, у чијој је историји било три јасно изражене трансгресивне епохе: јурска, самаровска и зирјанска. Разматра се питање о самостал-

ности још две глацијације (тазовске и сартанске); но по овом питању постоје велике несагласности.

За Источни Сибир, где је у целом квартару прсовлађивала крајње сурова, екстремно континентална клима, новија проучавања дају још упрошћенију шему. Овде су установљене врло оригиналне етапе старе глацијације (полупокривач, ледници планинских подножја, фирнска поља, и др.); али неоспорна обележја интерглацијалних епоха нису потпуно откривена. На тај начин, Источни Сибир има само једну *моноглацијалну* шему; притом су овде све досад очуване неке интересантне природне појаве постглацијалног обележја (фосилни дубински лед, вечита замрзнутост, термокрас и др.), које се не налазе нигде у свету на одговарајућим географским ширинама.

Још источније, у приморским монсунским реонима Далеког Истока (на Чукотки и у Камчатки, на Сахалину и Сихоте-Алину) утврђени су према новијим подацима (Г. Ф. Чеमेкова, Г. С. Ганешина, В. Ј. Васковског и др.) знаци довољно пространих и многократних глацијација. Неки испитивачи су открили у њиховој историји више црта сличности са историјом глацијације у западном делу СССР-а, јер се и на тој територији налазе савршене ретке дилувијалне творевине. Као пример могу послужити морене вулканског порекла Камчатке, образоване ђудљивим сједињавањем савремене вулканске дубинске топлоте са површинском климатском хладноћом (фирнови и ледници).

Из наведеног проистиче неопходност веома пажљивог међусобног упоређивања чак и тако крупних догађаја као што је стара глацијација у разним деловима СССР-а. Будући да су вероватно потстакнуте општим узроком (променом топлотног биланса Земљине површине), старе глацијалне формације на територији Совјетског Савеза имале су веома различит карактер у простору и различито изражен временски ритам (на пример полиглацијалне појаве на Западу и Далеком Истоку и моноглацијалне појаве у средишту континента). Такође је нужно и реалистичко палеогеографско прилажење свим оним еколошким систематским преображајима у саставу флоре и фауне, који су се збивали под утицајем крупних промена у географској средини (посебно глацијације).

Баш због тога је, при проучавању квартара на територији СССР-а, увек придавана веома важна, ако не и првостепена улога разради тзв. месних или релативних, стратиграфских шема, заснованих на свестраном обазирању на палеографске смене низа истоветних догађаја, својствених ограниченој територији, на пример Руској низији, Уралу, Казахстану и Средњој Азији, Западном Сибиру, итд. При разради таквих шема имали су руководећи значај конкретни биостратиграфски критеријуми, чије границе примењивања, међутим, нису излазиле из предела територије с истоветним током палеографског развика.

Главне тешкоће су настале при међусобној корелацији локалних стратиграфских подела и при покушају да се оне сведу у општу, тј. јединствену стратиграфску скалу за целу територију СССР-а. Поуз-

даност сличних поређивања, заснованих на основу општих биостратиграфских изложитеља, смањивала се утолико више, уколико су мање стратиграфске поделе упоређиване једна с другом.

Зато сада већина стручњака признаје да општа шема поделе квартара (антропогена) за целу територију СССР-а мора бити заснована на најважнијим стратиграфским јединицама, тј. *одељцима* и *каштовима*. Само у оквиру таквих крупних подеока, који обухватају значајнија временска раздобља, могуће је на пространој територији СССР-а правилно применити систем синхронизације и метахронизације у раније окарактерисаном геолошком развоју. Код сличних подела у СССР-у користи се како трочлана (преледнички, леднички и послеледнички одељак), тако и четворочлана шема (стари, средњи, нови плеистоцен и холоцен).

У оквиру овог саопштења не могу се споменути многи други важни научни проблеми квартара (антропогена) који су разрађивани у СССР-у. Код совјетских испитивача се међу тим проблемима обраћа нарочито велика пажња на пример проблему глацијалне морфогенезе; порекла и развоја леса; неотектонике; генезе и развоја тла, кварталне палеогеографије, хидрографске мреже, језерских и морских басена; геолошког развоја палеолита и низа других. Раније обележивши у кратком облику савремено стање два најважнија проблема из области проучавања квартара (антропогена), дужан сам опет нагласити да оба та проблема — тачан назив и одређивање граница квартара и његова тачно образложена подела — леже у основи свих других, раније побројаних. Баш због тога сам на њих и скренуо пажњу.

У 1961, тј. кроз три године, одржаће се у Варшави VI Међународни конгрес INQUA. У Совјетском Савезу већ почињу припреме за тај конгрес; организују се и спроводе специјални научни радови усмерени на даљу разраду дискусионих проблема квартара. Притом се може сматрати да ће један од главних проблема будућег конгреса бити корелација старих глацијалних формација, својствених с једне стране, планинским, а с друге, равничарским пределима Европе, а пре свега Судетима, Карпатима, равницама Пољске, Алпима, равницама Средње и Северне Европе, Кавказу и Руској низији, итд. Тај проблем, по својој суштини, претставља проблем светског јединства и синхронизације старих глацијација и генералне провере тзв. алписке шеме (Миindel, Рис, Вирм), која се налази у основи свих савремених схватања о „дилувијуму“.

Вероватно ће и југословенски научници, који се баве проучавањем квартара, узети учешћа у раду Конгреса и дати свој допринос и њихим удео у разматрању низа научних проблема, а међу њима и оних о којима је било речи у овом саопштењу.



## R é s u m é

I. P. GERASSIMOV

PROBLEMES DE LA PERIODE DILUVIENNE (QUATERNAIRE)  
A L'U.R.S.S.

Aux problèmes scientifiques de la période quaternaire, comme le souligne l'auteur de cet article, on attribue à l'U.R.S.S. une grande importance théorique et pratique aussi. Un grand nombre de spécialistes étudient cette période au point de vue géologique et paléogéographique, dont le travail est réuni dans une Commission spéciale pour l'étude de la période quaternaire qui figure à l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S.

La consultation générale pour l'étude du quaternaire (1957) avait au centre de l'attention deux questions principales: 1) le nom de la période diluvienne (quaternaire) et la détermination de la limite inférieure; 2) la division stratigraphique du quaternaire (diluvium).

En face des noms archaïques de cette période — diluvium ou quaternaire — on a proposé des noms modernes: „anthropogène“ et „glaciale“ ou „crionogène“. La plupart des spécialistes soviétiques préfère l'expression „anthropogène“, car c'est juste cette période quand l'homme avait paru sur la surface de la Terre, tandis que deux autres noms on utiliserait comme notion pour la détermination de la limite inférieure du quaternaire (anthropogène).

Le problème du démembrement stratigraphique du quaternaire (anthropogène) attire aussi l'attention à l'U.R.S.S. Comme on le sait, on résout le problème de la méthode de stratigraphie et de corrélation pour tous les anciens sédiments (tertiaires, crétacés, etc.) sur la base paléontologique traditionnelle. Cependant, quant au quaternaire (anthropogène) la chose est plus compliquée. La faune et la flore du quaternaire sont presque toujours d'origine continentale et déjà à cause de cela, on aperçoit chez eux une plus grande diversité et variabilité en espace, que chez la faune et la flore d'eaux (mers), qui sont, en premier lieu, caractéristiques pour les sédiments plus anciens. Pour cette raison, à l'avis de l'auteur, il faudrait mettre sous la contrôle d'un critérium paléogéographique plus vaste, l'application des méthodes biostratigraphiques pour l'étude des sédiments quaternaires. A l'occasion du démembrement et de la comparaison de ces sédiments, il faut tenir compte des conditions paléocéologiques aussi.

A propos, il faut souligner l'importance de la territoire de l'U.R.S.S. pour le traité de la question de synchronisation et de métachronisation des événements du passé géologique, car cette territoire se distingue par son étendue et par ses très diverses particularités physico-géographiques. Ainsi, dans la partie occidentale de l'U.R.S.S. se distingue typiquement le tableau polyglaciale de l'ancienne époque glaciaire; la Sibérie Orientale n'a qu'un

schéma monoglacial; et, enfin, dans des rayons maritimes moussoniens de l'Extrême Orient on a établi des signes de la glaciation répétée beaucoup de fois. Ces caractéristiques rendent plus difficile les problèmes du démembrement général de la période quaternaire et c'est pour cette raison qu'on attribue de l'importance de premier ordre à l'élaboration des soi-disants schémas stratigraphiques, locales ou relatives, qui se fondent sur l'égard universel sur le roulement paléogéographique de la série des événements identiques, spécifiques pour une territoire limitée. La plupart des spécialistes maintenant, avouent que le schéma général de la division du quaternaire (anthropogène) pour toute le territoire de l'U.R.S.S., doit être fondée sur des plus importantes unités stratigraphiques, c'est-à-dire sur des *sections* et sur des *couches*.

Enfin, les examinateurs soviétiques prêtent l'attention surtout aux problèmes de la morphogenèse glaciale, de l'origine et du développement de loess, du néotectonique, de la genèse et du développement du sol, de la paléogéographie quaternaire, du réseau hydrographique, des bassins des lacs et des mers, du développement géologique de paléolite et d'une série d'autres.