

VII

ANTROPOGEENI GEOLOGIA

TALLINN 1961

HAANJA JA OTEPÄÄ KÕRGUSTIKU GEOMORFOLOOGIAST

E. HANG, V. LEPASEPP

Kagu-Eesti kõrgustike (Haanja, Otepää, Karula) nn. künklik moreenreljeef kuulub omapärasemate ja keerukamate glatsiaalsete moodustiste hulka Eesti territooriumil. Geomorfoloogiliselt on see ala detailselt uurimata ning seda käsitlev kirjandus on küllaltki tagasihoidlik. Kirjanduses leiame selle ala kohta arvukalt peamiselt üldist laadi faktilisi, kirjeldavaid ja arvamusklikke materjale (Zur Mühlen, 1908; Hausen, 1913a, 1913b; Granö, 1922; Kraus, 1928; Eesti I, II, III, V; Rüger, 1934; Tammekann, 1931, 1940; Orviku, 1960; Орвику, 1955). Detailsemaid andmeid ja ülevaateid on ilmunud vähe (Bekker, 1920; Audova ja Bekker 1923; Käis, 1922; Luha, 1931; Pärna, 1958; Каяк, 1959). Silma paistab uuemate ajakohaste tööde vähesus. Kõige selle tõttu on arusaadav, et meie künkliku moreenreljeefi tegelik geomorfoloogiline olemus ei ole kaugeltki veel selgitatud. Täpsemaid andmeid selle kohta on sõjajärgsel perioodil andnud Eesti NSV Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituudi, Tartu Riikliku Ülikooli geoloogia kateedri ja teiste asutuste poolt teostatud uurimistööd, kuid kahjuks on neid trükkis vähe avaldatud.

Käesolevas lühikeses ülevaates ei ole võimalik kõigi kõnesoleval alal seni teostatud geomorfoloogiliste uurimistööde tulemusi refereerida. Meie eesmärgiks on anda ülevaade Kagu-Eesti künkliku moreenmaastiku mõningatest geomorfoloogilistest iseärasustest, eriti Haanja, kuid vähemal määral ka Otepää kõrgustiku kohta, mis on selgunud põhiliselt Eesti NSV Põllumajanduse Ministeeriumi Maakorralduse Valitsuse poolt teostatud mullastiku kaardistamise ja Otepää kõrgustikul ka mõningate TRÜ geograafia kateedri poolt läbiviidud välitööde käigus. Haanja kõrgustiku territooriumil on üksikasjaline mullastiku kaardistamine teostatud peaaegu kogu kõrgustiku ulatuses, mistõttu selle kohta on võimalik esitada konkreetsemat materjali ja esialgne geomorfoloogiline skeem. Otepää kõrgustikul mullastiku kaardistamine veel jätkub.

*

Kuna vaadeldava künkliku reljeefi puhul on geomorfoloogilised tingimused peamiseks looduslikuks teguriks, mis määrab maa kasutamise võimalused ja iseärasused, siis on mullastiku kaardistamise käigus kõnesoleval alal ja koostatud mullastikukaartidel suurt tähelepanu pööratud geomorfoloogiliste, eriti mitmesuguste morfoloogiliste iseärasuste esiletoomisele. Arvesse võttes eriti mullaerosiooni kui muldade viljakust oluliselt mõjustava faktori laialdast levikut ja tihedat seost reljeefitingimustega, on siin mullastiku kaardistamisel kõiki muldi vaadeldud kindlate

maapinna kallakusvahemike kaupa ja esitatud kaartidel viimaste foonil, rühmitatuna vastavalt erosiooni intensiivsuse (või erosiooniohtlikkuse) astmele. Eristatud on järgmised kallakusvahemikud (kumerate reljeefielementide piires): 0—2° — erosioon (erosioonioht) puudub, 2—6° — nõrgalt erodeeritud (erosiooniohtlikud) mullad, 6—12° — keskmiselt erodeeritud (erosiooniohtlikud) mullad, 12—20° — tugevasti erodeeritud (erosiooniohtlikud) mullad, üle 20° — põllumajanduslikult praktiliselt mittekasutatavad alad.

Selline käsitlusviis piiritleb selgekujuliselt iga üksiku positiivse ja negatiivse reljeefivormi (esimesi markeerib kaardil mitmesuguste erodeeritud ja erosiooniohtlike, teisi deluviaalsete ja soomuldade kooslus) ning annab ühtlasi täieliku pildi nende morfoloogiast. Selgesti ilmnevad üksikute pinnavormide kontuurid, suurus, orientatsioon, nõlvade kallakused, samuti pinnavormide asend üksteise suhtes. Kaartidel eraldi märgitud ovraagid, väikesed liigniisked sulglohud, kivikogumikud, allikad jne. detailiseerivad pilti veelgi.

Mullastiku kaardistamise käigus teostatud rohkete puurimiste ja kaevandite andmed koos paljandite jälgimisel saadud andmetega võimaldavad anda küllaltki detailse ülevaate pinnakatte pindmisest osast (1—2 m sügavuses) ja koos sellega pinnavormide koostisest.

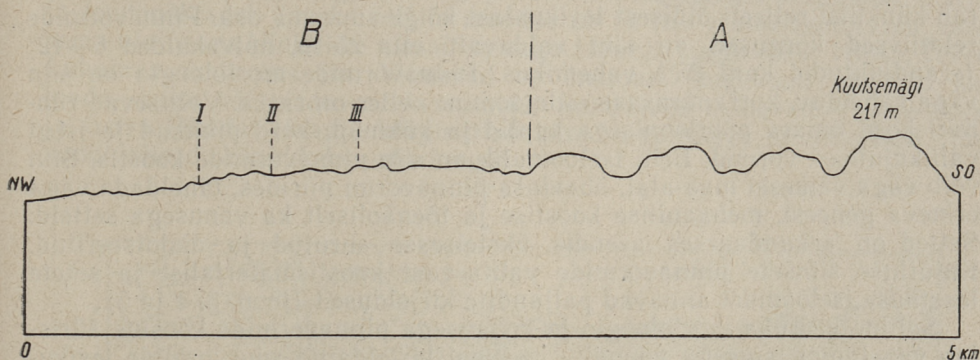


Joon. 1. Haanja kõrgustiku geomorfoloogiline skeem (koostanud V. Lepasepp). 1 — jääsulavee-setetest ja neid katvast moreenist koosnevate suurte küngaste ja vaarade piirkond, 2 — dislotseeritud jääsulavee-setetest ja moreenist koosnevate keskmise suurusega ja väikeste küngaste ning vaarade piirkond, 3 — jääsulavee-setetest keskmise suurusega ja väikeste küngaste ning vaarade (ooside ja möhnade) piirkond, 4 — lainjate sandur- ja jääjärvetasandike piirkond, 5 — jääsulavee äravoolu orud, 6 — lainjate moreentasandike piirkond, 7 — suuremad soomassiivid, 8 — järved.

Kõigi nende andmete analüüsimisel ja vastandamisel selguvad seaduspärasused pinnavormide morfoloogias ja geoloogilises ehituses, ilmnevad seosed pinnavormide morfoloogia ja geoloogilise koostise vahel, andes aluse morfogeneetilistelt erinevate piirkondade eristamiseks. Taolised morfogeneetilistelt erinevad piirkonnad on Haanja kõrgustikul üldjoontes järgmised (joon. 1): 1) mitmesugustest jääsulavee-setetest ja neid katvast moreenist koosnevate suurte küngaste ja vaarade piirkond*; 2) mitmesugustest jääsulavee-setetest ja moreenist koosnevate keskmise suurusega ja väikeste küngaste ning vaarade piirkond, millele on iseloomulik koostismaterjali tugev segipaisatus; 3) jääsulavee-setetest keskmise suurusega ja väikeste küngaste ning vaarade (ooside ja mõhnastike) piirkond; 4) lainjad sanduri- ja jääjärve-tasandikud.

Nimetatud piirkondade paiknemises ilmneb selgekujuline vööndilisus ja kontsentrilisus kõrgustiku kõrgema keskosa suhtes.

Esialgsete vaatluste kohaselt on analoogilised ühikud jälgitavad ka Otepää kõrgustikul, kuid nende paigutust ja piire ei ole siin praegu olemasoleva materjali põhjal võimalik selgitada, välja arvatud Otepää kõrgustiku läänetiiva loodenõlv, kus esineb kaks erinevat piirkonda (joon. 2).



Joon. 2. Morfogeneetilised piirkonnad Otepää kõrgustiku läänetiiva loodenõlval. A — jääsulavee-setetest ja neid katvast moreenist koosnevad suured künkad ja vaarad; B — dislotseeritud jääsulavee-setetest ja moreenist koosnevad keskmise suurusega ja väikesed künkad ning vaarad; I, II ja III — joonistel 3, 4 ja 5 kirjeldatud paljandite asukohad.

Allpool iseloomustatakse üksikuid piirkondi lähemalt.

Suurte küngaste ja vaarade levikuala haarab kõrgustike kõrgemad keskosad — Haanja kõrgustikul Suure Munamäe ümbruskonna, Otepää kõrgustikul selle lääne- ja idatiiva kõrgemad keskosad vastavalt Kuutse mäe ja Väikese Munamäe ümbruses. Siin on valitsevaks 25—60-meetrise relatiivse kõrguse ja 12—30° (erandjuhtudel kuni 40°) nõlvakallakusega, valdavalt lamedalaelised suured vormid. Nõlvad on liigestatud arvukate ovraagidega, millede sügavus ulatub kuni 8 meetrini. Lamedatel lagedel on sagedased väikevormid suletud termokarstiliste nõgude ja madalate kühmude näol. Domineerivad pikliku põhijoonisega vaarad. Pikitelje orientatsioonis võib täheldada teatavat korrapärasust. Suure Munamäe ümbruses valitseb põhja—lõuna, Viitinast ida pool lääneloode—idakagu suund, Kuutse mäe ja Väikese Munamäe ümbruses põhjakirde—lõunaedela suund. Ühtlasi võib täheldada nende vormide paiknemist samasuunaliste kaarjate ridadena, mis markeerivad kõrgustike üksikute osade

* Mõisteid «küngas» ja «vaar» on kasutatud tähenduses, mille neile on andnud K. Kildema (1957), s. o. vastavalt ümara ja pikliku põhijoonisega pinnavormi tähenduses.

kõrgemaid telgi ja mille tõttu ka suurvormide levikuala tervikuna omandab vastavasunaaliselt kaarja kuju.

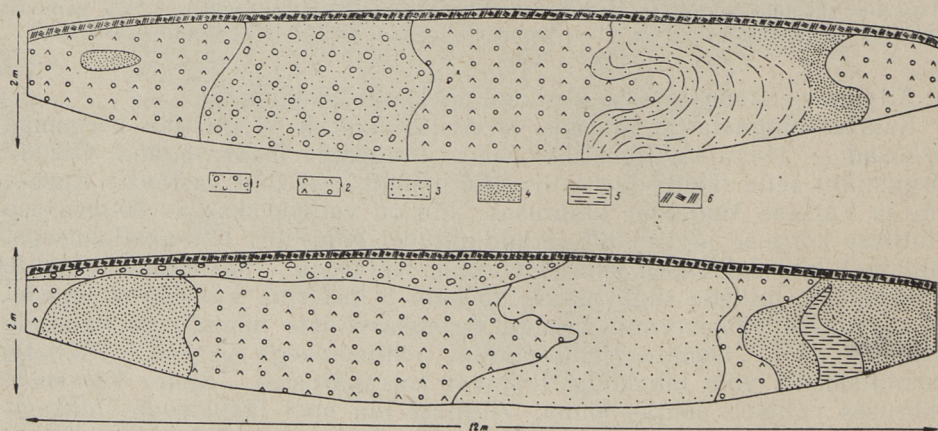
Olemasolevate andmete kohaselt, millede seas ei ole küll pinnavormide siseosi avavate paljandite andmeid, koosnevad kõnesolevad suurvormid fluvioglatsiaalselt ja glatsilakustrilist tüüpi kihitatud kruusadest ja liivadest ning on enamasti kaetud õhukese moreenkattega kas rändkivirikaste liivsavide või, veelgi sagedamini, kivivaese punakaspruuni kuni pruuni savimoreeni näol. Kohati on savimoreenkate küllaltki paks, näiteks Kuutse mäel vähemalt üle 6 m. Üksikuil juhtudel on Otepää kõrgustikul katva materjali hulgas olnud võimalik täheldada ka viirsavilaadilisi setteid.

Suurvormide vahele jäävad järvede või soodega täidetud nõod; on iseloomulik, et positiivsete vormide vahelistel nõgusatel aladel leidub tihedasti üksteise kõrval paiknevaid, valdavalt moreense koostisega väikesi kühmi.

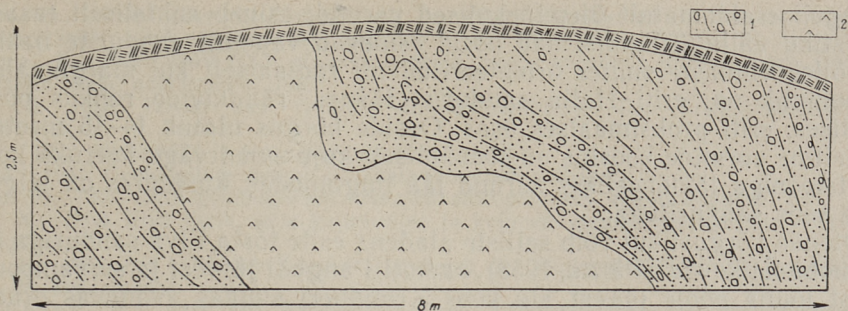
Olemasolev materjal lubab nende suurvormide tekke küsimuses arvestada Läti NSV-s analoogiliste vormide uurimisel A. Jaunputnini (1956) poolt püstitatud seisukohta, mille järgi sellised vormid on kujunenud esmastes lõhelis-jääjärvelistes tingimustes mandrijää lagunemisel kõrgustike kohal.

Keskmise suurusega ja väikeste küngaste ning vaarade levikuala haarab künkliku reljeefi üldisest levikualast kõige suurema osa. Pinnavormide relatiivsed kõrgused on siin valdavalt alla 25 m, nõlvakalded 6–12° (erandjuhtudel kuni 25°) vahemikus. Pinnavormide morfoloogia on siin väga vahelduv, korrapärasuse esiletoomine selles on raske. Valitsevad rühmiti kord ümara põhijoonisega kuplid ja kühmud, kord piklikud ja isegi vallikujulised vormid. Eriti iseloomulik on siin pinnavormide koostis. Siin võib väga väikesel maa-alal, üheainsa pinnavormi piirides, täheldada väga erineva geneesi, mehaanilise koostise ja tõenäoliselt ka vanusega setteid. Setted on sekundaarses asendis, üksteisesse surutud ja dislotseeritud. Kujutluse siinsete pinnavormide valitsevast koostismaterjalist ja setete lasumuse iseloomust annavad paljandite kirjeldused (joon. 3, 4 ja 5).

Selline keeruka morfoloogia ja koostisega pinnavormide kooslus ääristab vahelduva laiusega vööndina eespool kirjeldatud suurvormide leviku-

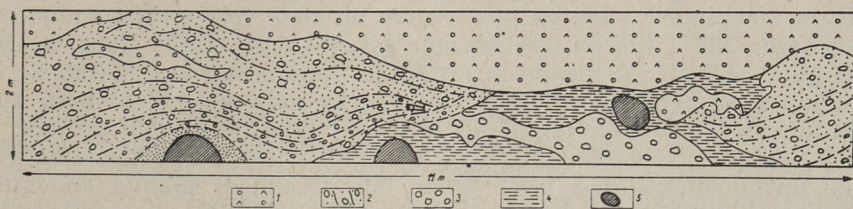


Joon. 3. Silokraavi seinte pikiläbilõiked Veska lähedal Otepää kõrgustiku läänetiiva loodenõlval (joon. 2, 1). Kõik setted huumuskihi all dislotseeritud asendis. 1 — kivirikas kruusamoreen, 2 — hele, violetja varjundiga punakaspruun kivivaene liivsavimoreen, 3 — nõrgalt kihitatud hästi sortitud keskmiseteraline glatsilakustriline liiv, 4 — valkjaskollane tolmjas glatsilakustriline liiv, 5 — sinakashall kihiline glatsilakustriline liivsavi, 6 — huumuskiht.



Joon. 4. Silokraavi seina läbilõige Üti lähedal Otepää kõrgustiku läänetiiva loodenõlval (joon. 2, II). Huumuskihi all olevad kihid dislotseeritud asendis. 1 — fluvioglaatsiaalne veeriserikas kruus ja liiv, 2 — pruun, tugevasti tihenenud kivivaene liivsavimoreen.

ala, olles sealjuures tüüpilisemalt ja laiemalt kujunenud kõrgustike põhja- ja loodenõlvadel. Lisaks sellele moodustab ta rea eraldi asetsevaid väiksema ulatusega künklikke massiive, nagu Haanja kõrgustikul Hinsna, Tõlva, Luhamaa ümbruses jm. Viimased on enamasti tugevasti piklikud kas loode—kagu või kirde—edela suunas. Sealjuures esinevad Vastse-Nursi ja Griva lähedal Haanja kõrgustikul künklik-vallilised moodustised (järsunõlvallised, künklik-lameda laega).



Joon. 5. Siloaugu ringläbilõige Üti lähedal Otepää kõrgustiku läänetiiva loodenõlval (joon. 2, III). Setted, v. a. kattev moreen, dislotseeritud. 1 — punakaspruun kivivaene liivsavimoreen, 2 — fluvioglaatsiaalne veeriserikas kruus, 3 — kollakashall väga tihe kivirikas (rähkne) liivsavimoreen, 4 — kihiline glatsila-kustriline liivsavi, 5 — rändrahnud.

Ülaltoodust võib järeldada, et siin on olnud tegemist ostsilleeriva aktiivse ja surnud jää koostoimega, kus aktiivne jää kuhjas ja surus kokku väga erinevaid materjale, sealjuures ka vanemaid setteid, ning toimus jää mattumine ja hilisem sulamine.

Hüpsomeetriliselt madalamal järgneb sellele vööndile ja moodustab ülemineku nõgusatel aladel paiknevatele sandur- ja jääjärvetasandikele ooside ja mõhnastike levikuala. Kõige tüüpilisemalt on see kujunenud Vana-Kasaritsa ja Rõuge vahemikus, kus ta vahetult piirneb Võru orundi sanduriga, samuti Halla ja Piusa jõe ülemjooksu ümbruses, Halla sanduri naabruses. Laialdane ooside ja mõhnastike levikuala on ka Luutsniku ja Tsiistre ümbruses jm. Morfoloogiliselt on need alad äärmiselt rahutud, vahelduvad. Pinnavormide koostismaterjaliks on valdavalt lubjakiviveeristest rikas kihitatud jäme kruus ja liiv. Esineb rohkesti rändkive. Siin vahelduvad oosid ja mõhnad ning nende vahelised kõige mitmekesisemad

ja sageli eraldamatult üleminekulised vormid; esineb suhteliselt tasaseid veeristiku välju. Tüüpilisemad oosid esinevad vahetult sandurite naabruses, olles viimaste suhtes orienteeritud nii radiaalselt kui marginaalselt. Iseloomulik on, eriti Halla sandurist läänes, rändkivide rohkus ooside koostises, eriti proksimaalses osas. Ooside kõrgus ulatub 1—15 meetrini.

Selline vormide kooslus on tõenäoliselt kujunenud väga keeruka konfiguratsiooniga jäälohestikes surnud jää tingimustes, kusjuures on jälgitav selge seos sanduritega.

Otepää kõrgustikul võib selliste aladena esile tõsta Elva sanduriga seotud mõhnastike ala (Pärna, 1958), samuti Pangodi järvest ja servamoodustitest lõuna poole jäävat ala koos Krüüdneri suunas avanevas orundis paikneva väikese sanduriga ning Vidrike oru lõunaosa ümbritsevat ala koos üleminekuga sanduritele Kooraste ümbruses.

Hüpsomeetriliselt kõige madalamatel aladel kõrgustike ääreesades ja väljaspool kõrgustikke levivad ulatuslikud sandur- ja jääjärvetasandid. Nendega kombineeruvad kohati mõhnastikud ja mitmesugused mõhnastike ja sandurite vahelised üleminekuvormid. Jääjärvede esinemise küsimus Haanja ja Otepää kõrgustiku piires vajab veel lähemat uurimist.

Kõrgustike kontsentrist geomorfoloogilist struktuuri rõhutavad suured jääsulavee äravoolu orud, mis lähtuvad radiaalselt, nagu Pärli, Rõuge, Holsta-Küti, Piusa, Pedetsi Haanja kõrgustikul.

*

Ülaltoodu näol anti vaid üldjooneline ülevaade kogutud geomorfoloogilise materjali iseloomust ning tõsteti esile Haanja ja Otepää kõrgustiku künkliku moreenreljeefi piires esinevad geomorfoloogiliselt erinevad piirkonnad suurel määral üldistatud kujul. Sealjuures on mitmetelegi siin esiletõstetud faktidele ja seaduspärasustele künkliku moreenreljeefi geomorfoloogilises struktuuris viidatud juba varem nii meie (Käis, 1922; Luha, 1931; Tammekann, 1931) kui ka naaberlalde (Яунпутнин, 1956; Лаздан, 1959) analoogilist reljeefi käsitlevas kirjanduses. Mullastiku kaardistamise käigus kogunenud detailset materjali, mis oleks aidanud esiletõstetut konkretiseerida ja üksikasjalikumalt põhjendada, saadi siin vähe esitada. See materjal lubab esitatud üldist skeemi edaspidi mitmeti detailiseerida. Mullastiku uurimisel kogutud materjalide läbitöötamisel saadud kogemused on autoritel kujundanud kindla veendumuse, et kvaternaargeoloogiliste probleemide lahendamisel, eriti künkliku moreenreljeefi tingimustes, on vajalik territooriumi samsammuline läbiuurimine, nagu see toimub mullastiku kaardistamisel.

*Tartu Riikliku Ülikooli
Geograafia Kateeder*

*ENSV Põllumajanduse Ministeeriumi
Maakorralduse Valitsus*

KIRJANDUS

- Audova, A. ja Bekker, H., 1923. Andmed Pühajärve uurimisest IV 1918—III 1919. Tartu.
- Bekker, H., 1920. Otepää künkliku moreenmaastiku geomorfoloogiline kirjeldus ja järvede tekkimine selles maastikus. Tallinn.
- Eesti, kd. I, Tartumaa. Tartu, 1925.
- Eesti, kd. II, Võrumaa. Tartu, 1926.
- Eesti, kd. III, Setumaa. Tartu, 1928.
- Eesti, kd. V, Valgamaa. Tartu, 1932.
- Granö, J. G., 1922. Eesti maastikulised üksused. «Loodus», I.
- Hausen, H., 1913a. Materialien zur Kenntnis der pleistozänen Bildungen in den russischen Ostseeländern. Fennia 34, 2.

- Hausen, H., 1913b. Über die Entwicklung der Oberflächenformen in den russischen Ostseeländern und angrenzenden Gebieten in der Quartärzeit. Fennia, 34, 3.
- Kildema, K., 1957. Eesti NSV pinnavormide ja nende koosluste liigitus. Eesti Geograafia Seltsi aastaraamat 1957.
- Kraus, E., 1928. Tertiär und Quartär des Ostbaltikums. Die Kriegsschauplätze 1914—18, H. 10. Berlin.
- Käis, J., 1922. Munamägi ja tema ümbrus. «Loodus», I.
- Luha, A., 1931. Geoloogiline rännak Otepääl. «Loodusevaatleja», II.
- Orviku, K., 1960. Eesti geoloogilisest arengust antropogeenis. «Eesti Loodus», III.
- Pärna, K., 1958. Elva liivik, selle kujunemine ja kujunemisaegne hüdrograafia. «Eesti Loodus», I.
- Rüger, L., 1934. Die baltischen Länder. Handbuch der Regionalen Geologie. Band IV, H. 28. Heidelberg.
- Zur Mühlen, M., 1908. Die Raugeschen Seen. Sitzungsberichte der Naturforscher Gesellschaft bei der Universität Jurjew, B. 17.
- Tammekann, A., 1931. Otepää kõrgustik Lõuna-Eesti maastikuna. «Loodusevaatleja», II.
- Tammekann, A., 1940. Mannerjäätiku viimane retsessioon ja otsmoreenid. Neljas Eesti loodusteadlaste päev. Ettekannete kokkuvõtteid. Tartu.
- Каяк К., 1959. Геология долины Вяйке-Эмайыги. Уч. зап. Тартуского гос. ун-та, вып. 75.
- Лаздан А. Я., 1959. Геоморфологический обзор Центрально-Видземской возвышенности. Резюме. Уч. зап. Латвийского гос. ун-та им. Петра Стучки, том XXVII, вып. 2.
- Orviku K., 1955. Основные черты геологического развития территории Эстонской ССР в антропогеновом периоде. Известия АН ЭстССР 1955, № 2.
- Яунпутнин А. И., 1956. К вопросу о происхождении холмистого рельефа Латвийской ССР. Уч. зап. Латвийского гос. ун-та, том VII, вып. 1.

О ГЕОМОРФОЛОГИИ ХААНЬЯСКОЙ И ОТЕПЯСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТЕЙ

Э. ХАНГ, В. ЛЕПАСЕПП

Резюме

По данным детального картирования почв, выполненного Управлением землеустройства Министерства сельского хозяйства Эстонской ССР, и геоморфологических наблюдений, проведенных кафедрой географии Тартуского государственного университета, в пределах холмисто-моренного рельефа Хааньяской и Отепяской возвышенностей (в юго-восточной части Эстонской ССР) авторами выделяется и в общих чертах описывается ряд морфогенетических районов*. Выделены следующие районы:

1. Район крупных холмов и гряд (с относительной высотой 25—60 м и крутизной склонов 12—30° и в отдельных случаях до 40°), часто плосковершинных, состоящих из разных водно-ледниковых и озерно-ледниковых отложений и покрывающей их морены (преимущественно безвалунная моренная глина, а также валунный суглинок) и, в отдельных случаях, из ленточных глин. Этот район занимает наиболее высокие центральные участки возвышенностей. В отношении генезиса характерных для этого района крупных форм можно сослаться на работу А. Яунпутнина (1956) который рассматривает аналогичные формы в Латвийской ССР.

2. Район средних и мелких холмов и гряд (с относительной высотой менее 25 м и крутизной склонов от 6 до 12° и в отдельных случаях до 25°) с очень сложной морфологией и весьма характерным геологическим

* Термин «морфогенетический район» здесь употребляется не в точном значении этого понятия; с другой стороны, выделенные авторами геоморфологические единицы в полной мере не отвечают «морфогенетическим типам» рельефа (как могло бы показаться), так как они в очень сильной мере обобщены.

строением, в котором встречаются залегающие во вторичном положении отложения, очень разнообразные по генезису, механическому составу и, видимо, также по возрасту. Этот комплекс форм окаймляет район распространения крупных форм и образует ряд изолированных холмистых массивов, обычно вытянутых в направлении с северо-запада на юго-восток или с северо-востока на юго-запад. Предполагается, что в образовании этих форм принимал участие как активный, так и мертвый лед, причем в рельефообразовании существенное значение имел термокарст.

3. Район средних и мелких холмов и гряд из водно-ледниковых отложений (озов и камов), а также различных переходных форм между ними).

4. Район зандровых и озерно-ледниковых равнин.

Последние два района занимают гипсометрически более низкие участки возвышенностей и понижения.

*Кафедра географии
Тартуского государственного университета*

*Управление землеустройства
Министерства сельского хозяйства
ЭССР*

ZUR GEOMORPHOLOGIE DER HÖHENGEBIETE VON HAANJA UND OTEPÄÄ

E. HANG, V. LEPASEPP

Zusammenfassung

Innerhalb der Grenzen der sich auf den Höhengebieten von Haanja und Otepää (im südöstlichen Teil der Estnischen SSR) ausbreitenden hügeligen Moränenlandschaft werden von den Verfassern vier morphogene Gebiete unterschieden:

1. das Gebiet der grossen, aus fluvioglazialen und glazilakustrischen Ablagerungen bestehenden und von der Moräne bedeckten Hügel (Abb. 1, 1; Abb. 2, A);

2. das Gebiet, der mittelgrossen und kleinen Hügel, die aus fluvioglazialen und glazilakustrischen Ablagerungen und Moränen bestehen, welche durch Glazialdruck disloziert sind (Abb. 1, 2; Abb. 2, B);

3. das Gebiet der Oser und Kames (Abb. 1, 3);

4. das Gebiet der Sande und glazilakustrischen Ebenen (Abb. 1, 4).

*Staatsuniversität zu Tartu
Lehrstuhl für Geographie*

*Meliorationsverwaltung beim
Landwirtschaftsministerium
der Estnischen SSR*