

Memoria de la missió científica a la vessant siberiana dels Monts Urals (1912)

Durant l'istiu de l'any 1912 vaig tenir ocasió d'acompanyar el Professor L. Duparc, de la Universitat de Ginebra, durant l'expedició a la vessant siberiana dels Monts Urals que des de fa dotze anys porta a cap cada istiu, amb fi de descobrir nous jaciments de platí i estudiar geològicament i petrogràficament les regions explorades i al mateix temps omplir les llacunes que es troben en els mapes d'aquestes localitats.

La regió visitada aquest any comprenia part de la Rategskaya-Datcha (pertanyent al príncep Abamelek Lazareff) i part de la Pawdinskaia-Datcha propietat d'una companyia tenint com centre d'aprovisionament el poblet de Kitlim (Siberia).

Que'm sigui permès aquí donar les més sinceres gracies al meu venerat Mestre Prof. Duparc per l'amabilitat que va tenir de comptar-me entre'l nombre dels seus col·laboradors, permetent-me així satisfer un dels meus grans desigs, com era el de visitar aquestes apartades regions que m'interessaven tantíssim per haver estudiat una serie de roques platiníferes d'allí procedents. Li agraeixo sincerament les atencions i facilitats que gracies a ell vaig trobar a tot arreu, així com el desinterès que va tenir amb mi. També li estic regonegut per les nombroses dades, fotografies, etc., que per la redacció del treball present m'ha proporcionat amablement.

* * *

Per a arribar a Kitlim, petit poblet miner, base de les nostres expedicions, sortirem de Perm (1), (última ciutat russa important, veïna dels Urals del Nord) per l'antiga via

(1) Per anar ràpidament a Perm es pren el Transiberià a Sant Petersburg que porta directament a Perm. També s'hi pot anar per Moscou prenent el tren fins a Nigni-Novgorod i d'allí amb barco fins a Perm, però així el viatge dura de 3 a 4 dies segons l'estat dels rius, mentre que amb el Transiberià apenes s'està 40 hores.

del transiberià, fins a Goroblagodàtskaia; allí vàrem transbordar al ramal de Bogosloff, baixàrem a l'estació de Wia. De Wia ens vàrem traslladar a Pawda-Sapilnia per medi del petit ferrocarril que poseeix la companyia propietaria de la Pawdinskai-Datcha per unir aquest últim poble, centre d'explotació de fusta, amb Europa. Els 70 kilòmetres que separaven Pawda-Sapilnia dels Urals (vessant siberiana) els recorreguérem en dues etapes: els 30 kilòmetres primers fins a Pawda, els vàrem franquejar amb *tarantaç*, especie de cotxe rústic, molt lleuger de quatre rodes i sense molles. El mal estat dels camins junt amb la relativa velocitat d'aqueixos cotxets, tirats per un sol cavall, al costat del qual ne va un altre que té per única missió entrenar el que realment tira, fa que aquest trajecte sigui fatigosíssim. Els 40 kilòmetres que resten de Pawda a Kitlim els vàrem recórrer a cavall, únic medi pràctic de locomoció en aquestes regions durant l'istiu.

El poblet de Kitlim, centre miner d'un centenar de *isbes* (fig. 1), està comprès en la Pawdinskaia-Datcha, prop del límit amb la Ratesskaia-Dactha i situat al fons de la feradura que formen les muntanyes d'aquesta regió, essent el punt habitat més indicat per a servir de base de totes les expedicions. En una *isba* (fig. 2), posada a la nostra disposició per la companyia vàrem establir-hi el quartel general, ont anàvem a completar l'estudi fet sobre'l terreny i a col·leccionar les roques que portàvem com mostres, pel seu ulterior estudi.

Aiximateix tenia de servir d'habitació durant l'hivern als meus companys enginyers que havien de fer en aquesta època línies de pous, en l'espai comprès entre Kitlim i Dindinsky.

El treball fet en la Ratesskaia-Datcha durant l'expedició, va consistir en traçar part dels plànols topogràfic i geològic del massiç de Tilai que faltaven fer, així com determinar el curs d'alguns rius que neixen en el Cerebriansky.

Dues terceres parts del temps passat a Siberia les vàrem emplear en recórrer i estudiar una petita porció de la Pawdinskaia-Datcha, desconeguda geològicament i molt poc coneguda topogràficament. El treball fet en aquesta regió va consistir en pendre les dades, mides, etc., necessaries per a alçar-ne el plànol i al mateix temps es notaren les zones de transició d'una roca a altres fent-ne el croquis geològic i prenent mostres de les roques que han sigut després estudiades de retorn a Europa (1).

Durant l'estada a Kitlim poguérem estudiar l'extracció del platí d'aluvió així com els treballs que's portaven a cap per a la valoració en platí d'una determinada zona per medi de línies de pous i de sondatges.

També visitàrem les «laveries» de Sosnowska i de l'Yow.

(1) El treball complet sobre aqueixa regió serà aviat publicat per Mr. Duparc.

DESCRIPCIÓ GENERAL DE LA REGIÓ ESTUDIADA

La situació geogràfica d'aquesta regió està compresa entre'ls 28° i 30° longitut E. del meridià de Sant Petersburg i els 59° i 60° latitut N. i comprèn part de la conca superior del Koswa, tributari important del Kama, en la vessant europea i part de la conca del Lodwa, afluent de l'Obi, des del seu naixement fins al tributari Yow, en la vessant asiàtica.

La línia divisoria políticament entre Europa i Asia passa per la Ratteskaia-Datcha quedant una petita part d'aquesta en territori asiàtic. La Pawdinskaia-Datcha està enterament situada a l'Asia.

El conjunt de la regió visitada forma un rectangle allargat en la direcció O.NO.-E.SE. amidant una longitut aproximada de 45 kil. per uns 35 d'amplada.

La regió està compresa: prenent els rius com a límits, entre l'Yow i el Lodwa al N., el Spaiska i la regió dels llacs al E., al S. pel Malaia Koswa i el Kuchmianka i al O. pel Tilai.

Les muntanyes de la regió formen com una gran ferradura o amfiteatre interrompuda al nivell del Kiblimsky Uwal en el centre de la qual neix el Lodwa i una porció d'afluents que l'engruixeixen. Aquest riu es forma en la part S. del rectangle, entre'ls rius Koswa i Kuchmianka.

Administrativament aquesta regió pertany al govern de Perm; està enclosa com ja s'ha dit en la línia divisoria entre l'Europa i l'Asia, línia que segueix la direcció de la serra Tilai, passant per aquest cim i pel del Koswinski que són dues de les muntanyes més altes dels Urals (1).

Pel costat oriental abarca la serra Kalpak-Semitchelowietchny-Kazansky estenent-se fins als primers llacs de la plana siberiana. Entre les dues serres anomenades hi han alguns montículs «uwals» de poca alçada que vénen a ésser com el llaç d'unió d'aquestes serres que en conjunt vénen a formar com una gran ferradura que dóna origen al riu Lodwa i a molts dels seus tributaris.

Apart les cimes de les muntanyes més altes, que són rocoses, el restant de la comarca està cobert per un atapaïdíssim bosc que escala les muntanyes fins a dos terços de la seva alçada.

Abans d'entrar en la descripció topogràfica detallada de les serres, rius, etc. i d'estudiar-ne la petrografia, creiem útil donar una ràpida idea del clima, vegetació, població, mitjans de vida, etc. de la regió visitada i estudiada (2).

* * *

(1) El pic més alt de l'Ural del Nord està situat en la regió del Wichera: L. Duparc i F. Pearce «Mem. Soc. Phyl. et Hist. Nat.», Genève, 1905.

(2) Amplies i detallades descripcions sobre'ls Urals se trobaràn en les nombroses obres publicades pel Prof. L. Duparc i els seus col·laboradors. També es consultarà amb profit la llista bibliogràfica que es troba al final d'aquest treball.

El clima és molt variable d'un any a l'altre.

Aquest istiu (1912) a mitjans d'Agost a l'altitud mitjana de 500 metres, la temperatura diurna oscil·lava a l'entorn dels 25°; en canvi durant la nit el termòmetre baixava a 5° i devegades fins a 0°.

Els dies serens, sobre tot, la diferencia entre'l màxim i mínim podia arribar a 26° i 27°.

Durant la primera etapa, a començaments d'Agost, mentre estàvem en massiç del Koswinsky-Katechersky-Tilaï el temps va ésser plujós i molt fret, oscil·lant la temperatura entre 2° i 0°.

El dia 17 a l'empendre el camí de Sosnowska, el Tilaï era cobert de neu. En aquest poblet vàrem continuar a 1° i durant les nits a — 3°.

A partir d'aquest moment va començar el bon temps, que va durar sense interrupció, un més, cosa anormal i mai vista al dir dels naturals del país, però de les observacions del Prof. Duparc que fa més de 12 anys que cada istiu va als Urals a continuar els seus estudis sobre'l platí, aquest any ha sobrevingut una sequera extraordinaria; durant les seves expedicions precedentes de cada tres dies en plovia dos, com a terme mitjà.

Excepcionalment el dia 24 d'Agost, al pujar al cim del Kazansky i passats els 1.000 metres d'altitud, va sobrevenir un fret tan intens que els obrers se varen negar a continuar l'ascensió. Sols, vàrem continuar el camí i a l'arribar al cim, 1.400 metres, era ple de glaç i el fret i vent eren tan forts que vàrem haver de deixar els treballs amb el teodolit.

El clima, altres anys era més humit, però aquest any, mancant la pluja, la sequera va ésser tan gran que els incendis, que no escassegen en aquestes regions, se repetien amb una facilitat pasmosa. El dia 7 de Setembre, des del cim del Tokaiski en vàrem comptar fins a 30; en molts d'aquests incendis sols crema la malesa i brossa que estan per terra, socarrimant una mica els troncs i rames més baixes dels arbres, però si la brossa és molt abundant, allavors prenen foc aquestes rames i en un santiamèn queda l'arbre despulat i el foc se transmet als altres, estenent-se així la catàstrofe a molts cents metres lluny.

L'aspecte d'un bosc cremat, es llòbreg i semblant al que oferiria un vastíssim camp atapat de pals de telefon. Al deixar les mines per a tornar a Europa vàrem tenir ocasió d'atravessar-ne dos en aquestes condicions, un d'ells estava encara cremant en part.

La fumareda que produeixen aquests incendis és tan gran que si els focs són nombrosos, el vent espargeix el fum i sembla que una capa de boira cobreixi la plana, com un d'aquells dies d'hivern propis dels països del nord.

A mig Setembre sobrevenen les neus i la temperatura baixa ràpidament. Durant alguns hiverns a la refinèria de Losnowska ha sigut anotada la mínima que oscil·la al vol dels — 40° (Reamur) o sigui — 50° centígrades.

L'hivern és llarg i penós, alternant les borrasques amb els dies serens en què brilla el sol.

La fosa de neus comença per allà a l'Abril i s'acaba ràpidament, quedant el terrer per algú temps convertit en un veritable fangar; els rius porten grans crescudes durant aquest període.

Un bosc tupit cobreix completament la regió i s'avança per les faldes de les muntanyes fins a l'alçada mitja de 700 a 800 metres, i com que són escasses les crestes que sobrepujen l'alçada indicada, en resulta que el paisatge no és altra cosa que un molt nodrit i extensíssim bosc.

Els únics punts de la plana desproveïts d'arbrat són les regions pantanoses i algunes vores dels rius que corren quasi a flor de terra, vores en les quals han sigut tallats els arbres per la mà de l'home per a convertir-los en prats artificials destinats a nodrir el bestia.

El límit de la vegetació arborescent és molt marcat per no existir cap zona transitoria, poblada de plantes etiolades, entre'l bosch i la regió pedregosa. En molts llocs aquesta última està coberta per una herba molt tupida que serveix d'aliment pel bestia; altres vegades la terra està tapiçada de líquens formant una capa molt nodrida de colors variats i en altres llocs finalment se troba la roca al viu.

El bosc en sa majoria és poblat de coníferes: pins, avets, aroles, abedolls. L'abedoll també es troba abundant sobre tot a les vores dels rius, llacs, etc. i en les clarianes en el cor dels boscos; aquestes clarianes estaven en altres temps cobertes de coníferes que un incendi (molt freqüents en aquestes regions) varen destruir i allavors l'abedoll va invadir el troç devastat pel foch, poblant-lo ràpidament; les coníferes més lentes que'ls abedolls, s'hi desenrotllen a son torn i fan desaparèixer les anteriors; en la lluita entre les dues espècies, sempre preponderen les coníferes, menys en les regions pantanoses que convenen més a l'abedoll.

Els boscos de la Pawdinskaia-Datcha són encara verges, i la densitat de l'arbrat és tan gran i tan nombrosos els troncs desarrelats per la tempesta, que la marxa al través d'un bosc en aquestes condicions es penosíssima.

El terreny, degut a tanta riquesa de fusta, és pantanós o turbós i està cobert d'una gruixuda capa de molsa i de líquens que per sa gran varietat i abundancia són una veritable plaga; fins poden arribar a destruir grans extensions de bosc.

La flora és molt monòtona degut a escassa varietat d'espècies i més o menys semblant a la flora alpina. (Els voltants del llac Spaisky, prop de les casetes abandonades, recorden molt el paisatge que anant de St. Gervais a Chamonix, se troba prop de Le Fayet [Hte. Savoie].)

Durant l'estiu molts rius se recobreixen de plantes aquàtiques, de troncs rígids i

coriàcics i les amples fulles, que puguen d'uns centímetres per sobre'l nivell de l'aigua són de vegades tan nombroses que cobreixen completament el riu; abundoses són igualment les plantes microscòpiques, algues, diatomees, etc.

La fauna és molt abundosa, desbordant els boscos d'ortegues, urogalls, en els terrenys pantanosos se troben becades; les perdius de neu viuen a remats en les muntanyes de major alçada que'l límit de la vegetació i amb molta facilitat se deixen acostar fins a quatre o cinc metres; els naturals del país les acostumen a matar a pedrades. Nombroses són igualment les grives i becassines i en les vores dels llacs no escassegen els ànecs.

Entre la caça major figura en primer lloc l'ós color castany, molt abundant en la regió, igual en el pla que en les muntanyes; tot sovint se troben rastres d'aquest animal, sobre tot en els troncs dels cedres aon hi deixa senyalades les urpes, al pujar-hi per a menjar-se els pinyons. Hi ha també cervos, antes, guineus, llebres i una especie de gat salvatge.

Els rius i llacs són poblats abundantament per molt poques especies: una varietat de truita, que es troba per tot arreu; l'esturió i les perques, que en gran quantitat se crien en els llacs Spaisky, Kormowitcheusky, etc.

Degut a les dificultats de l'existència, la població està molt escampada; els únics llocs habitats de tota la regió visitada són els poblets de Kitlim-Dindinsky, Sosnowska (1) i Sujogorsky (2), nascuts tots ells de la presència i explotació de riqueses minerals (platí en els dos primers i ferro en el darrer).

La població que habita aquesta regió, és en part composta d'autòctons vinguts de les regions veïnes, i en part d'obriers originaris de les més diferents localitats de Rússia i Siberia, pertanyent aquests últims a diverses raçes des dels russos limítrofes de la provincia de Perm fins als tàrtars i baskirs.

Les casetes d'aquests pobles són totes del mateix tipus i estàn fetes amb troncs pelats d'avet, sobreposats i ben ajustats (fig. 3). Aquestes *isbes* sols tenen planta baixa, situada a uns pams de terra i estàn dividides en dues parts simètriques amb relació a un petit corredor central; cada una d'aquestes divisions és partida en altres dues per medi d'un embà; la més petita de les dues cambres acostuma a servir de cuina i està proveïda d'un gran forn situat contra l'embà que al mateix temps que serveix per a cuinar els aliments, caldeja les dues cambres. En l'angle que forma l'embà de l'altra divisió amb el corredor hi ha un gran poal que comunica amb les tres cambres i el corredor, disposició indispensable per a poder combatre frets de -50° .

(1) El poblet de Sosnowska i el de Dindinsky, si se'l pot anomenar poblet, s'han format a conseqüència d'haver L. Duparc descobert els jaciments platinífers del Koswinsky l'any 1901.

(2) Aquest poble és quasi del tot deshabitat i mig destruït per no explotar-se ja el ferro d'uns 80 anys.

En algunes *isbes* més modestes encara, el corredor les divideix completament, quedant així com dos pisos separats i algunes altres tenen al costat un cobert que serveix de quadra i per guardar el forratge, eines, etc.

Les cases pertanyents a l'administració (fig. 4), s'aparten de les descrites, per ésser més grans, i tenir algunes dos pisos i estar muntades amb una mica més de confort, i són empaperades per dins, etc.

L'*isba* ocupada per nosaltres tenia al davant com una galeria amb uns quartets que servien de rebost (figs. 2 i 5) i pertanyia, naturalment, a l'administració.

La vida d'aquests pobles perduts en la immensitat del bosc, és molt penosa; la inclemència del clima impossibilita cultivar la terra i l'escàs bestiar que allí es troba, cavalls, vaques, bèns, etc. és molt difícil de nodrir sobre tot durant l'hivern. La poca herba que's recull en les vores d'algun riu, s'ha d'anar a buscar de vegades a molts kilòmetres del poble; igual passa amb les herbes que's crien en el límit de vegetació, que a la època de la sega i aprofitant els dies de bon temps, el poble enter se transporta a aquelles altures a segar-la i a recollir-la.

Els únics medis de vida d'aquests pobles són la caça i la pesca. Pel Gener comença la caça del cervo, bastant productiva, puix se venen a bon preu la pell i les banyes, i la carn, salada, serveix d'aliment durant la primavera i l'estiu. També es caça l'ós, però en més petita escala.

Apart dels medis que procura la caça, part de la població treballa en els jaciments de platí. L'administració cedeix als obrers que ho demanen un *sluice* (fig. 6), segellat i els dissabtes els empleats de l'administració recullen el platí i tornen a segellar lo *sluice*; a la *Kontora*, especie d'oficina, pesen el platí i el paguen a l'obrer segons un preu convingut.

No pot qualificar-se aquest procediment d'industrial, tot el contrari, no pot ésser més primitiu, reduint-se el paper de l'administració a pagar a un preu estipulat, el platí extret pels cercadors de grans d'or.

Els mitjans de comunicació són generalment difícils, i segons Duparc no poden comparar-se amb els d'altres regions mineres dels Ural del Sud. Els poblets indicats comuniquen entre ells per camins a través del bosc; per a passar a gual les parts pantanoses, que són nombrosíssimes, s'estenen transversalment, troncs d'avet o pins tallats a igual distancia i col·locats, uns al costat dels altres formant així com una mena de pont, que de vegades té varis kilòmetres de llargada i com que la fusta es podreix amb el temps i aquests camins no'ls arreglen amb regularitat, la circulació es fa molt penosa, sobretot després de les grans pluges; els cavalls, que són l'únic medi de transport, tenen sortosament el pas molt segur. Com que apart dels camins citats no n'hi ha d'altres, és precís marxar al través dels boscos, i de vegades durant dies sencers, per a arribar a determinats llocs. Aquestes marxes suposen molts esforços, si es té en compte l'estat turbós o pan-

tanós de la terra o a l'estar ple d'arbres trinxats pel vent i que formen veritables encreuades molt difícils de passar a gual, tardant-se de vegades una hora a recórrer 700 o 800 metres. El mal temps, la falta de llocs enlairats per a poder orientar-se dificulten la marxa i ocorre sovint de perdre's durant alguns dies, la qual cosa complica i retrassa molt l'itinerari. La brúixola es la única guia en aquestes condicions.

Els rius faciliten bastant la penetració cap a l'interior; si tenen prou aigua, s'hi pot navegar amb pirogues (fig. 7), fetes amb enormes troncs d'avet buidat i recoberts de quitrà, iguals a les pirogues dels pobles lacustres.

Cada embarcació va tripulada per dos homes que la fan avançar per medi d'unes perxes que apoen en el fons del riu, podent d'aquesta manera arribar a fer d'uns 35 a 40 kilòmetres diaris anant contra corrent, és a dir, remontant el riu.

Quan se va riu avall, se deixa que la corrent arrossegui l'embarcació i se la dirigeix per medi d'un rem curt i pla semblant a la *pagaya* dels insulars.

A l'hivern en què una gruixuda capa de neu cobreix la regió (figs. 8 i 9) els transports se fan per medi de trineus, podent-se en dos dies recórrer la mateixa distancia que es recorreria a l'estiu en cinc, éssent l'hivern la època escollida per a fer tots els transports, canvis comercials i aprovisionaments, posant-se amb comunicació més activa amb la resta del món.

* * *

Els Urals formen una cadena que en conjunt presenta un punt de vista molt uniforme.

La vessant occidental està formada per nombrosos plecs més o menys paral·lels, de poca alçada que va creixent del O. a l'E. arribant a un màxim en la línia divisòria entre Europa i Àsia i una mica al O. de la mateixa. La vessant oriental està formada per una serie de serres que no són més que petits moviments del terreny i s'esborren ràpidament donant lloc a una plana que no és encara Sibèria (políticament, no, però geogràficament, sí).

La vessant oriental ha sigut molt més erosionada que l'occidental, trobant-se restes de plecs que devien haver existit i que estan per mil bandes coberts per dipòsits del mar terciari.

Les serres importants de l'àrea visitada són: la del Koswinsky-Katechersky-Tilaï i la de Kalpak-Semitchelowietchny-Kazansky.

Com que la distancia entre Kitlim i les muntanyes que teníem de explorar era massa gran, per permetre'ns fer nit al poblet, vàrem haver de fer vida de campament, muntant les tendes, la major part de les vegades, allà on ens atrapava la nit. Les provisions i els aparells, com que quasi sempre anàvem bosc a través, i no podíem servir-nos de

cavalleríes, eren transportades dins de sacs pels obrers o portadors. El que'ns servia de guia, acostumava a ésser un caçador i ens proveia de caça, tota vegada que no era possible portar-se'n carn del poble, quan les expedicions havien de durar 8 o 10 dies.

Les tendes empleades per nosaltres eren del mateix tipus de les que usen els caçadors del país (els altres tipus de tendes, no han donat, en aquestes regions, el resultat que era d'esperar, havent-se vist obligat Mr. Duparc a adoptar les tendes típiques del país, per lluitar contra'ls frets de la nit).

Aquestes tendes són formades per dos troncs d'igual alçada clavats a terra a uns tres metres l'un de l'altre i acabant per l'extrem lliure, en un embrancament en forma de V, que serveix per a sostenir un tronc travesser o viga sobre la qual vénen a apoiar-se en pla inclinat una serie de troncs més petits destinats a aguantar la tela impermeable o lona que recobreix la tenda; per a evitar la humitat, molt gran en aquests paratges, s'estén una capa de branques de pi o avet i per sobre s'hi posa una tela impermeable o una manta.

Les tendes aqueixes se munten amb una gran facilitat, gracies a l'extrema habilitat dels obrers en el maneig de la destal. S'acostumen a muntar les tendes en doble (figures 10, 11 i 12), és a dir, una en front de l'altra, deixant entre les dues un espai d'uns dos metres per a encendre-hi un bon foc, que un obrer cura d'avivar durant tota la nit, per a caldejar les tendes i allunyar les besties que abunden molt per aqueixes regions.

Per a dormir se col·loquen els peus vers el foc i el cap en el fons de la tenda, cabent d'aquesta manera, cinc persones, còmodament en una tenda de tres metres d'amplada (1).

El fum allunya els mosquits que són la plaga d'aquestes regions, però en canvi les nits de vent, se fica dins de la tenda i asfixia materialment.

Els caçadors del país en lloc de cobrir les seves tendes amb lona, les cobreixen amb escorça d'abedoll, no necessitant d'aquesta manera transportar res més que la destal, puix tots els altres elements els troben en el mateix bosc.

SERRA DEL KOSWINSKY-KATECHERSKY-TILAI

Està situada en la part NE. de la regió visitada i sembla formada per tres muntanyes diferents, aliniades seguint l'eix NS., encara que els últims plecs del Tilai (el Cerebriansky) s'inclinen cap a l'est.

(1) Durant l'hivern i per a lluitar amb frets de 40° els caçadors empleen un altre sistema de campament, més calent i més senzill que el que hem citat.

La longitud total de la serra serà aproximadament d'uns 35 a 40 kilòmetres.

El *Koswinsky-Kamen*, és el massiç situat més al S. i s'alça com un cimbori al mig d'una regió molt més baixa que s'estén cap al sud. Aquesta muntanya sembla que està complertament isolada, però per la part nord i per mediació del *Katechersky* està unida amb la serra del *Tilai*. Per la falda O.SO. el *Koswinsky* es continúa formant una ondulació: el *Sosnowsky-uwal*, que presenta una depressió en la regió central, venint a formar com dos *uwals*, orientats segons la direcció N. S. el primer, situat més al nord té 810 metres d'alçada, el situat al sud té 715 metres; entre aquest últim *uwal* i el *Koswinsky* s'aixeca un altre montícul de uns 815 metres: el *Farkowsky-uwal*; les faldes de tots aquests *uwals* són molt suaus i estàn cobertes per un bosc frondós; els cimboris són arrodonits i l'arbrat és més escàs i manca en part en el *Sosnowsky*.

Per les valls formades per les faldes del *Farkowsky* i el *Sosnowsky* amb el *Koswinsky* hi corre el riu *Logwinska* i les formades pel *Farkowsky* i el *Sosnowsky* les rega el *Bolchaia-Sosnowska*.

L'altura del *Koswinsky* és de 1.490 metres. A partir del cim, les vessants són un poc ràpides, però a l'arribar al límit de la vegetació se suavisen bastant. Tot el troç que sobrepassa del bosc està cobert de blocs grossíssims de piroxenites que els líquens coloren de vermellor.

El *Katechersky* es redueix a una cresta orientada E. O. i formant un promontori isolat, situat al N. del *Koswinsky*, i entre aquesta muntanya i el *Tilai*, éssent el llaç d'unió de les dues. L'alçada del *Katechersky* és inferior a la dels dos massiços que'l volten, no passa de 928 metres i disminueix del O. a l'E. Fòra la cresta tot està cobert de bosc. Una llenca de terra de poca alçaria i coberta igualment de bosc, l'uneix al *Tilai*, formant de banda i altra dues valls diametralment oposades. (La línia que separa les vessants de les aigües europees i asiàtiques, passa precisament per aquest braç esmentat.) En la vall oriental o asiàtica hi neix el *Severny-Kitlim* i per l'occidental o europea hi devalla el segon braç del *Logwinska*.

Aquestes valls són formades per les estribacions del *Katechersky* i del *Koswinsky* i al fons limitades per la barrera en qüestió. En els cims de la muntanya se troben solament les roques al nu.

El *Tilai*, molt més important que el *Koswinsky* és una serra formada per un rengle de cúpules aliniades seguint la direcció N.NE. a S.SO.; per la part septentrional està bifurcada, seguint el braç O. en part la direcció general de la cordillera i cap a l'extrem s'incurva vers l'E.; el braç oriental es decanta molt vers l'E. i és paral·lel a l'anterior. Per tota la vessant oriental d'aquesta serra es troben uns contraforts o esperons que s'avancen segons la direcció O.-E.

A continuació del *Katechersky* i seguint cap al N. se troben les primeres estriba-

cions del Tilai (fig. 13) pertanyents a les puntes de *Garewaià* que estan lligades al Katchersky per medi d'un altre braç semblant a l'anterior, encara que molt més ample, i que representa el límit de les aigües afluent al Volga o a l'Obi, com en cas ja citat.

El *Garewaià* forma dos cims; el primer i més meridional, és la punta S., d'uns 1.440 metres; l'altre o punta N., de 1.496 metres, està situada més al NO. i a un kilòmetre de l'anterior. Les dues puntes estan desproveïdes d'arbrat i completament recobertes com el Koswinsky de blocs de totes mides, alguns d'ells de grans dimensions. En les crestes es troba la roca al nu, completament en vies de enderrocament i com que hi ha grans masses que han resistit millor als agents atmosfèrics, han quedat isolades per ací per allà semblant ruïnes d'antics castells.

De la vessant SE. del *Garewaià* S. arrenca un esperó orientat O.-E. llarg d'uns 3 a 4 kilòmetres i que'l nomenarem A. En la conca dibuixada per aquest esperó A i les estribacions del *Garewaià* S. hi corre el braç esquerra del riu *Garewaià*; el braç dret neix en la vall formada per les dues puntes *Garewaià*.

El mont *Palnitchnaia*, d'estructura i aspecte semblant a la dels anteriors està situat a un kilòmetre de la punta *Garewaià* Nord, i una mica cap a l'E.; té 1.460 metres d'alçada i serveix de tret d'unió entre'l *Garewaià* i el Tilai. Cap riu neix de les seves vessants.

El Tilai, que s'alça a dos kilòmetres al N. de l'anterior, és el nucli i la muntanya més important d'aquesta serralada i que com a tal li dona el nom; té 1.601 metres, éssent uns dels cims més alts dels Urals. Té la forma d'una gran cúpula molt regular, completament rocosa, de pendents bastant suaus. Pel flanc N.-NE. la punta del Tilai s'abaixa gradualment fins a un gran port (1.297 metres), que ve a representar com el nus hidrogràfic de la part septentrional de la regió estudiada. En el centre d'aquest port hi ha una depressió que a l'istiu està ocupada per les aigües procedents del desglaç, formant un petit llac. Arrenca d'aquest port un segon esperó que'n direm B, el més llarg dels quatre que té la serra. Al començament segueix la direcció SE. durant quatre kilòmetres, després canvia a poc a poc fins a pendre l'orientació OE. que segueix durant els 3 kilòmetres restants.

El port citat està limitat, per la part nord, per les pendents de dues muntanyes: el *Kaujakowsky* i el *Poludniewaia*, precisament en el punt on se bifurca la serra; en el braç esquerra s'alça el *Poludniewaia* a 1.321 metres; per la vessant contraria al port, es perllonga formant com una carena d'uns 6 kilòmetres, que va disminuint d'alçada i s'incurva cap a l'E. El braç dret en sa primera part (4 kilòmetres), és quasi normal a l'anterior, després reprèn la direcció N. seguint una direcció paral·lela a la de l'altre braç.

Sobre'l braç oriental i limitant el port citat, trobem el *Kaujakowsky* (1.427 metres), muntanya molt semblant a les ja descrites, en el colze que fa el braç dret al canviar

de direcció, s'alça el pic de *Loss* seguit d'un tercer esperó o contrafort (C) més curt i paral·lel a l'esperó B. La punta *Loss* (1.276 metres), és la menys important de tota la serra i forma com una gran cúpula molt xata les vessants de la qual, molt suaus, se perllonguen per la regió SE. formant l'esperó C. Entre aquest i el B corre el riu *Kaujakowska*; entre'l B i A el *Katecherskaia*.

Al mig de la última inflexió del braç dret, s'alça el *Cerebriansky*, d'una altitud de 1.310 metres, i de la vessant oriental del qual surt un esperó (D), paral·lel als ja citats; per la regió nord les pendents del *Cerebriansky* es perllonguen formant la última estribació de la serra; entre aquesta i l'esperó D neix el *Cerebriansky*; entre'ls esperons C i D neix el *Bolchaia-Cerebrianska*.

La vall formada pels dos braços en què's bifurca la serra del *Tilaï*, està recorreguda pel *Poludniewaia*, riu platinífer com veurem més endavant. Els rius *Sow*, *Poludniewaia* i *Malaia Tilaï* neixen en les vessants occidentals d'aquesta serra.

Fins a uns 800 metres la serra està coberta pel bosc, les cimes de totes aquestes muntanyes són quasi idèntiques a les de *Garewaià* a part d'alguna que ha sigut del tot erosionada i és rodona i sense afloraments abultats. L'aspecte del *Tilaï* i del *Koswinsky* és idèntic.

La línia divisoria de les aigües europees i asiàtiques és molt sinuosa, varia l'altitud de 500 a 1.400 metres i no coincideix exactament amb les crestes de les muntanyes. Passa pel centre del *Kitlunsky-uwal* i segueix per la barra que l'uneix al *Koswinsky*, puja fins prop del cim seguint una orientació SE.-NO., devalla després pel port que separa aquesta muntanya del *Katechersky*, remunta aquesta carena passant a l'O. del cim principal i continua per la barra o braç que enllaça aquesta amb el *Tilaï*; una vegada en aquest massiç, va seguint-ne la carena, passa pel cim del mateix *Tilaï* i devalla per un petit esperó situat en front de l'esperó B, i es perd per la regió oriental, en una mena de barra coberta de bosc.

SERRA DE KALPAK-SEMITCHELOWIETCHNY-KAZANSKY

A uns 10 kilòmetres a l'E. de la serra anterior, se'n troba una altra que constitueix els últims accidents topogràfics dels Urals abans d'arribar a la plana siberiana. L'aspecte d'aquesta serra recorda moltíssim la del *Tilaï-Koswinsky*. L'espai comprès entre les dues serres forma una depressió en forma de ferradura coberta pel bosc i pel mig de la qual corre el *Lodwa* i molts dels seus afluents. En el fons d'aquesta ferradura es troben els rius platinífers tributaris del *Lodwa* i una extensa àrea també platinífera, de la qual se parlarà en el seu lloc.

El llaç d'unió de les dues cordilleres està constituït pel Kitlimsky-uwal, única ondulació important que's troba en l'anomenada plana, i com a tal, té les vessants suavíssimes i molt poca altitud: 620 metres; per la carena hi passa la línia divisòria de les conques de les aigües, que l'atravessa normalment, puix l'*uwal* està orientat i es perllonga segons la orientació SO.S.-NE.N.; apenes s'hi troba cap aflorament. Un bosc frondós el cobreix completament.

La serra de Kalpak, etc. forma el límit de la regió muntanyosa marcat per uns pocs *uwals*, després dels quals s'estén la plana lacustre dels Urals siberians, tapiçada de llacs com el seu nom ja ho diu, que's perllonga vers l'E. i pel N. en direcció de Bagoslow que els dies serens es veu perfectament del cim de la muntanya.

La cadena del Kalpak-Semitchelowietchny-Kazansky, al contrari de la del Koswinsky, etc., que sembla formada per tres muntanyes diferents, és unida formant un sol massiç proveït d'una sèrie de cims o cúpules de forma variada. Vista desde Kitlim, aquesta serra sembla formada per una sèrie de plecs paral·lels, però en realitat la serra és una sola; dels cims dels pics principals baixen les faldes formant com uns contraforts i esperons laterals que vistos obliquament semblen una sèrie de serretes paral·leles.

L'eix de la cordillera segueix una línia completament recta orientada S.SO.-N.NE. i sobre ella es troben tots els cims importants. Per l'extrem NE. la serra s'acaba amb una sèrie d'ondulacions orientada quasi perpendicularment a l'eix principal; surten aqueixes de la vessant NO. del *Kazansky*, que és el més septentrional i el més important dels cims de la serra; té 1.400 metres; l'ampla faixa que devalla suaument del *Kazansky* s'enlaira a poca distància formant el *Vasilewsky*, primer cim de l'esperó citat; aquest es perllonga a son torn per la part NO. de una manera idèntica al *Kazansky* fins al *Boroskoia* que's perllonga també en un tercer pla molt més baix que els altres dos, a l'extrem del qual se troba el *Chornekamen*, últim montícul de l'esperó, que ja té les faldes banyades per les aigües del Lodwa.

El *Vasilewsky*, igual que el *Boroskoia* i el *Chornekamen*, no tenen afloraments rocosos en les vessants per ésser completament coberts de bosc i apenes si se'n troba algun que altre en els cims, tots ells constituïts per gabres que tenen magnetita, de la qual se troben algunes «bosses» que foren antigament explotades però d'una manera molt rudimentària.

Paral·lelament a l'esperó descrit, se'n avança un altre, molt aprop de l'extrem S. de la serra; el cim principal és el *Semitchelowietchny*, situat sobre l'eix principal i té uns 1.200 metres. Els altres montículs col·locats en línia recta estàn orientats SE.-NO. i van disminuint gradualment d'alçada fins a confondre's amb el començament del *Chornebugor*, petit *uwal* situat ja en la plana i banyat pel Lodwa. El bosc cobreix igualment les cimes tercera i segona, la primera i més enlairada és pelada per sobrepu-

jar el límit de la vegetació. També es troben escassos afloraments. La forma d'aquestes cimes és, com se veu en la fotografia, com grans cúpules molt regulars i de pendents poc pronunciades.

Per la vessant S. el Semitchelowietchny està unit per un port al *Kalpak* (fig. 14), última elevació situada a l'extrem SO. de la serra; el cim s'alça a 1.100 metres i el conjunt té l'aspecte d'un con relativament baix i de gran bossa; la carena es presenta igual a les ja descrites (fig. 15) i és formada per piroxenites negroses exteriorment, degut als líquens. Les vessants SO. devallen en dolça pendent formant una serie de plects que ja no entren en la zona estudiada per nosaltres. Pel port que acabem d'anomenar hi passa el camí Pawda, camí que's té de seguir per anar a Europa.

Entre'ls Semitchelowietchny i el Kazansky, sobre'l meteix eix de la serra s'alça una altra carena important: el *Tokaisky* de 1.250 metres d'altitut. La cima aquesta es presenta amb forma allargada segons la direcció perpendicular a l'eix principal de la serra, disposició que persisteix en les vessants que vénen a ésser com uns esperons i són paral·lels al Kazansky, que té semblant forma. Quasi tots els cims tenen el meteix caràcter; són plans, en la part alta, i plens d'apilotaments de pedres; els afloraments que devegades es queden isolats, tenen de 5 a 10 metres d'alçada i formen com enormes blocs de pedra en vies de d'ennrunament, degut a les aigües d'infiltració que al gelar-se (en les èpoques fredes) es van menjant els blocs; aqueixos acostumen a trobar-se en la carena semblant, com en Tilai, ruïnes (fig. 15). En el Kazanski i Tokaisky n'hi ha tants d'afloraments i estàn tan junts, que tot el cim no és més que una cresta rocosa que han recobert amb els seus detritus les vessants fins més enllà del límit de la vegetació.

Entre'l Kazausky i el Tokaisky i sempre sobre l'eix principal, es troba una petita cima: el *Sujogorsky*, enclavada al mig del braç o port que uneix les dues puntes citades, formant així dos ports, un amb el Kazausky en el qual neixen dos rius: el Zajarouska en la vessant oriental i el Charnouska en l'occidental; en el port que forma amb el Tokaisky hi neixen igualment dos rius en la vessant oriental, el Malaia Volkuch, i en l'occidental, el Tokaisky.

Per les conques E. i O. determinades per les vessants del Tokaisky i del Semitchelowietchny hi devallen respectivament els rius Bolchaia Volkuch i el Bolchaia Tokaisky, tributaris tots ells del Lodwa.

Al peu i entre les estribacions d'aquestes dues últimes muntanyes, s'alça un petit *uwal* que ja hem citat, el Chornebugor, que no presenta importancia i no té cap aflorament.

Per la vessant oposada de la gran serra hi ha en canvi dos *uwals* que en el fons se poden considerar com un de sol, el *Teploiagora* i el *Kormowitcensky*, lligats a la serra per una ampla faixa que, partint del Semitchelowietchny, ve a fusionar-se amb el Kor-

mowitchensky i que delimita dues petites conques formades pel conjunt de les vessants de la faixa i de les muntanyes en qüestió. El Kuchmianka rega la vall S. i per la N. hi corre el Volkuch.

El Kormowitchensky té forma allargada éssent l'eix paral·lel a la gran serra; l'altre *uwal* Teploiagora, també allargat, però en la direcció E.-O.; aquest últim es troba cobert per un antic bosc cremat en el qual comença a reaparèixer l'arbrat, éssent molt difícil transitar-hi. No's troba cap aflorament important; està constituïda per gabres.

En canvi la carena septentrional del Kormowitchensky està desproveït d'arbrat i és rocosa, regoneixent-se perfectament la composició piroxenítica. En les vessants orientals hi neix el Kormowoia i més al N. se troba el llac que porta el mateix nom que l'*uwal* que el domina.

Les piroxenites d'aquest *uwal* continúen per la vall i se les retroba en el primer pic del Semitchelowietchny. El Teploiagora i tot el restant de la gran serra està format per gabres més o menys uralisats. No obstant la piroxenita es retroba en el cim del Kalpak i en constitueixen tota la vessant S.

Al peu del Kazansky, en la regió dels llacs, els gabres entren en contacte amb la zona de diabases que formen aquesta regió.

Per la vessant occidental, les últimes ondulacions de la serra estan limitades pel Lodwa que corre per un llit de quistes que estan en contacte amb els gabres seguint una línia paral·lela al riu i situada a uns cents metres a la dreta del mateix.

Al revés de l'altra serra, en aquesta no s'han trobat jaciments de dunites enlloc, excepte un petitíssim filonet sense importància en la falda O. del primer pic del Semitchelowietchny.

En el Kazanski s'ha trobat com se veurà més endavant una roca semblant a una dunita sideronítica.

HIDROGRAFÍA DE LES CONQUES EUROPEA I ASIÀTICA

Les vessants de les muntanyes i *uwals* estan recobertes per una capa de blocs caiguts dels cims. Els arbres que el vent ha fet abatre sobre aquests llocs s'han podrit i han format com una pel·lícula fèrtil que's troba coberta per una nodrida vegetació de líquens i tota mena de molses, i fa la il·lusió que és terra ferma; quan sobrevé l'època del desglaç i de les grans pluges l'aigua travessa fàcilment aquesta mena de capa esponjosa i corre subterràniament per sobre la roca viva fins que s'obre pas a l'exterior en alguna barrancada i constitueix una reconada pantanosa que dóna origen a algun riu.

Afavoreix l'acumulació de les aigües, la forma que tenen els ports, que són general-

ment plans i molt amples, el que algunes carenes siguin també planes i amples, i a més la poca inclinació de les vessants que permet a la frondosa vegetació retenir totes les aigües que en devallen.

La major part dels rius neixen en les recolzades o replans pantanosos del bosc, altres es formen de la unió de nombrosos filets d'aigua que s'escorren de la part alta de les valls o barrancs.

Poques vegades els rius que neixen en les barrancades rocoses dibuixen clarament el seu curs degut a què és subterrani al començament i després corre per entre'l bosc; moltes vegades s'estén en alguna recolzada pantanosa i es reforma alguns centenars de metres més enllà, causes totes que dificulten moltíssim la determinació exacta del curs del riu.

Els nombrosos rius que's troben en aquesta regió són tots ells tributaris de dos molt importants: el *Tilaï* (afluent del Volga), que serpenteja per la conca europea, i el *Lodwa* (afluent de l'Obi), que corre per la conca asiàtica.

Conca europea

Per la vessant SO. del Koswinsky i entre'ls *uwals* Sosnowsky i Farkowsky pren naixença el *Balchaia Sosnowska*, petit riu d'uns 6 kilòmetres de llargada; el llit actual no sempre coincideix amb els antics aluvions molt extesos i que demostren que antigament aquest riu fou molt més important; el gruix de la capa d'aluvions varia al voltant de 3 metres.

Es un riu platinífer, que passa pel centre miner de Sosnowska i desemboca en el *Tilaï* a uns cents metres d'aquest poblet.

Un segon afluent del *Tilaï*, també platinífer però molt menys important que el primer, és el *Malaia Sosnowska*, que neix en la vessant O. de l'*uwal* del mateix nom.

El *Logwinska*, detingudament estudiat per Duparc (1) com tants altres rius, està constituït per tres braços: el primer i més meridional, neix en la vall determinada per el Koswinsky i el Farkowsky-uwal; a l'arribar al pla es perd en un terreny pantanós en el qual ve a perdre's també el segon braç procedent de la vall limitada per la linia divisoria de les aigües i compresa entre les vessants del N. Koswinsky i S. del Katechersky. S'endega el riu novament i segueix la direcció S.-NO. i reb finalment l'últim braç, a 2 kilòmetres del *Tilaï*, en una depressió també pantanosa de la qual surt per anar al *Tilaï* prenent la direcció E.-O. Degut al primer braç, aquest riu és platinífer i un dels

(1) L. Duparc et F. Pearce *L'Oural du Nord*. «Mem. Soc. Phyl. et Hist. Nat.» de Genève.

més pantanosos. L'últim braç que's forma en la barra que uneix el Katechersky al Garewaià és molt difícil de seguir degut a l'estat de la terra que l'endega.

A prop d'aquest riu i remontant sempre el Tilaï es troba el *Garewaià*, format en la part muntanyosa de son curs per dos braços: el dret neix en la vall determinada per les dues puntes Garewaià, el braç esquerre es forma entre la punta S. i l'esperó A. (vegi's més enrera). La llargada total del riu serà de 6 kilòmetres, i la direcció, quasi en línia recta E.-SO. escorrent-se sempre, com els altres, per entre'l bosc.

En les vessants del Tilaï neix un riu poc important: el *Palnitchnaia*; i a poca distància d'aquest, constituint l'últim afluent del Tilaï, procedent de la regió visitada, i l'últim riu de la vessant europea, trobem el *Malaia Tilaï*, nascut en les estribacions del Tilaï, prop del port ja citat en altre lloc.

Aquest, com els altres rius, demostren haver sigut més importants en altres temps.

Conca asiàtica

Per la vessant oriental demarcada per la línia divisòria de les aigües hi corren una porció de rius tributaris tots ells del Lodwa, que ho és a son torn de l'Obi.

El primer riu d'aquesta conca, que's troba continuant la marxa cap al N. per la vessant oriental del massiç del Tilaï és l'*Yow*, riu platinífer i un dels més llargs afluents del Lodwa, té aproximadament uns 22 kilòmetres; neix en el port citat sota mateix del jaciment dunític i descriu un gran cercle, puix la direcció E.-NO. que segueix al començar, va prenent, a mesura que volteja el braç esquerre de la serra, la direcció S.-N. i finalment O.-E.; a l'unir-se al Lodwa s'inclina lleugerament vers al S.

El platí s'explota (fig. 20) en aquest riu, éssent un dels que ha donat més grosses palletes.

Al N. de la serra i entre'ls dos braços en què aquella es perllonga, hi corre el *Poludniewaia*, que neix en el port format pel Katechersky i el Tilaï, i que com ja s'ha dit està ocupat durant l'istiu per un llac, les aigües del qual van cascadejant per una paret de dunites, d'uns 300 metres d'alçada, i quasi tallada a plom. El *Poludniewaia* va a engruixir l'*Yow* després de recórrer uns 9 kilòmetres en la direcció NE. També és platinífer.

Baixant de N. a S. per la vessant oriental del massiç Tilaï trobem el *Malaia-Cerebrianska*, que's forma en les vessants de la muntanya que li dóna el nom, en la vall formada per aquestes vessants i l'esperó D. Corre per una pendent suau i té uns 5 kilòmetres de longitud, desemboca al Lodwa, prop de l'*Yow*.

En la vessant oposada de l'esperó allà on neix el *Malaia-Cerebrianska*, s'arrenca

el *Balchaia Cerebrianska*; un segón braç surt del peu de la punta Loss, segueix la direcció de l'esperó D i s'uneix al primer a l'arribar a la plana; la longitud a partir del neixement del primer braç fins al Lodwa serà d'uns 11 kilòmetres i quasi paral·lel al riu anterior.

El *Kaujakowska* és un riu que devalla vers el Lodwa quasi en línia recta amb una orientació E.-SE.; neix entre'ls esperons B i C i té 16 kilòmetres de curs. Antigament degué néixer en el jaciment dunític de l'Yow. Com els anteriors, el *Kaujakowska* a l'arribar a certs punts de la plana es pert en el terreny pantanós, endegant-se novament sempre dins del bosc.

L'últim riu que neix en el Tilai, entre'ls esperons A i B que formen una vall de pendent poc pronunciada, és el *Katecherskaia*, que durant una bona part de son curs en direcció O.-E. serpeja per les faldes del *Katechersky* i desemboca al Lodwa a uns 4 kilòmetres al N. del *Severny Kitlim*. Aquest riu és platinífer degut a un petit contacte amb el centre dunític de *Diudinsky* i al tributari *Obodraný* que neix allí.

El *Severny Kitlim* neix a 700 metres d'altitud en la línia divisoria de les conques i entre'l *Katechersky* i el *Koswinsky*, s'uneix al Lodwa a la sortida meteixa del poblet miner de *Kitlim*, després d'haver atravesat tot el pla d'aluvions platinífers que envolten aquest poble.

El *Popowsky-log* és l'afluent més meridional de la riba esquerra del Lodwa, compresa en la nostra regió i constitueix el primer tributari que reb per aquest costat. Desemboca en el Lodwa tocant quasi el *Severny-Kitlim*.

Tres afluents engruixen el *Popowsky*: el *Dindinsky-log* i el *Malaiia-Jujney*, que neixen en el jaciment dunític de *Diudinsky*, i el *Balchaia-Jujney* procedents de la vall formada pel *Koswinsky* amb el *Kitlimsky-uwal*, tots ells moren en el *Popowsky-log*, en la regió plana, un d'ells el *Dindinsky*, molt aprop del poblat de *Kitlim*.

Passant de la serra del *Koswinsky* a la del *Kalfak*, i en la vessant oriental del *Kitlimsky-uwal*, trobem l'origen del Lodwa, que neix en la línia divisoria a uns cinc kilòmetres de *Kitlim*.

Els tributaris que reb el Lodwa per la conca oriental, provenen del massiç *Kalpak-Semitchelowietchny-Kazansky* que dona naixença a tot el sistema hidrogràfic que descriurem. Quasi tots aquests rius són semblants als citats, no presentant cap diferència essencial. Els rius de la regió lacustre són extremadament pantanosos.

El primer tributari que ve a engruixir el Lodwa és el *Beresoska* que's forma en els replecs del *Semitchelowietchny*, més amunt del límit de vegetació, a l'indret del port que separa el cim primer del segón; té uns 4 kilòmetres de curs, quasi en línia recta. Seguint el Lodwa, en la direcció de la corrent, que fins al nivell del *Chornekamen* és orientada N.-NE. trobem el *Balchaia Tokaiska* que's forma en la recolzada rocosa to-

cant el port que uneix el Semitchelowietchny amb el Tokaisky. Per l'altra vessant del Tokaisky, és a dir, de la mena d'esperó que forma a l'avançar sobre la plana, en la fondalada traçada per aquestes vessants i les del Sujogorsky corre el *Malaia Tokaiska*, de curs menys important i paral·lel a l'anterior. Aquests dos rius corren per una pendent relativament ràpida en els primers terços dels seus cursos, després se suavisen fins a ésser completament plans i pantanosos a l'arribar al Lodwa.

El *Kamenka*, menys important que els altres, neix en les estribacions del Sujogorsky i té uns tres kilòmetres de longitud, éssent paral·lel durant tot el trajecte als dos anteriors.

El *Charnuska* comença a escorre's del port que uneix el Sujogorsky al Kazansky; descriu un arc de cercle, dirigint-se primer vers al N. i després gira al O. seguint les sinuositats de les faldes de l'esperó que limita la serra per la regió NE. fins a desembocar al Lodwa a 9 kilòmetres del seu origen.

El Lodwa, ja bastant engruixit per aquests tributaris, contorneja la base del Chornekamen i pren la orientació O.-E. que segueix durant molts kilòmetres.

En la plana que comença a estendre's al peu del Kazansky i que constitueix la primera zona de la planuria Siberiana, s'hi troben alguns llacs isolats, que formen part de la gran serie que pobla la citada plana. Aquests llacs que descriurem més endavant són el *Spaisky*, *Zumnie* i el *Kormowitcheusky*. El primer, alimenta el riu *Spaiska*, últim afluent del Lodwa propiament dit; té uns 10 kilòmetres de curs, orientat S.-N. i en línia quasi recta, i corre per un terreny pla i molt pantanós.

Els altres rius que neixen en les vessants orientals del massiç Kalpak, etc. se reuneixen formant dos rius: el *Valkuch* en la zona septentrional i el *Kuchwa* en la meridional; aquests dos rius s'uneixen molt endins de la plana formant així un sol i important tributari del Lodwa.

De la vall determinada per les vessants del Kazansky amb el Sujogorsky ne surt el *Sajarowska*, tributari del *Valkuch*; aquest està format per dos braços: el *Malaia* i el *Balchaia Valkuch*, que neixen respectivament en les vessants dels ports que uneixen el Tokaisky amb el Sujogorsky i amb el Semitchlowietchny, en lloc diametralment oposat als neixements del *Malaia* i *Balchaia Tokaiska*. Després d'unir-se i rebre un troç més lluny el *Sajarowska*, el riu s'inclina vers l'E. i en direcció de Sujogorski (1) i a poca distància abans d'aquest poblet se li uneix el *Kormowitcheuska* que s'alimenta del llac que li dona nom. Passat el poblet i com a uns tres kilòmetres, l'Ystok, petit riu procedent del llac *Zumnie*, ve a engruixir el *Valkuch* essent-ne l'últim afluent. A 20 kilò-

(1) Antic poblet d'una cinquantena d'isbes, quasi del tot abandonat avui dia.

metres del neixement, el Volkuch es fusiona amb el *Kuchwa*. La primera porció del *Kuchwa* neix en el Kotmowitcheusky-uwal i volta quasi complertament el Teploiagosa; en el troç de curs oriental N-S. reb dos petits afluents procedents de les vessants del Semitchelowelochny i del Kalpak, el primer d'ells és la *Kuchmianka*; passat el Teploiagosa, un nou tributari el *Kormowoia* procedent del Kormowitcheusky s'uneix al *Kuchwa*, aquest després de rebre el Volkuch, altres afluents importants, procedents de les regions veïnes desemboca al Lodwa a molts kilòmetres dels nostres límits.

Tots aquests rius presenten una gran uniformitat, són tots ells poc pregons i corren per uns llits poc endegats, prop dels neixements, són molts d'ells subterranis i en els plans acostumen a ésser pantanosos, sobretot en les proximitats dels llacs i desembocaments; l'aigua devalla pausadament pel rocam qui en forma el llit, alguns demostren pels aluvions haver sigut més importants antiguament, com el Balchaia Tokaiska, etc. Quan la quantitat d'aigua i disposició del riu ho permet se'ls troba abundantament poblats de peixos i de vegetació.

Llacs

Els llacs de què hem parlat estàn enclavats en els voltants de Sujogorsky, en un pla pantanós cubert pel bosc; tenen aproximadament les mateixes dimensions i idèntic aspecte. Dels tres, el *Zumnie* és el més septentrional; es troba en la regió NO. de Sujogorsky; quasi en línia recta i a la mateixa distancia, però en la regió oposada (SE.) es troba el *Kormowitcheusky*, que és el més gran de tots. Lo *Spaisky* està enclavat a l'O. del poble citat a uns dos o tres kilòmetres. Cada un d'ells dóna origen a un riu, i aquests rius ja han sigut descrits.

El llac Spaisky té un kilòmetre de llargada per uns 700 metres d'amplada. Les aigües estàn quasi a flor de terra i el fons del llac es quasi pla i a cosa d'un metre o metre i mig de profunditat. En el centre apenes augmenta la fondària d'uns centímetres. Aquests llacs que ocupen petites depressions del terreny, estàn alimentats per les aigües d'infiltració dels terrenys pantanosos que els envolten i per les foses de neus tan considerables durant la primavera.

Els llacs es troben tapiçats d'algues i altres plantes aquàtiques. Les vores dels llacs estàn cobertes de líquens i molses que de vegades s'estenen per sobre l'aigua constituint llocs molt perillosos, degut a la poca resistència que la capa flotant pot oposar al pes d'una persona, essent molt fàcil a l'aventurar-se per aquests llocs, rompre la capa i quedar-se engorjat per sempre.

Se nota, no obstant, encara que no sempre, la proximitat del perill perquè als primers passos que's donen sobre una zona d'aquestes s'experimenta una sensació ex-

tranya d'elasticitat en el terreny (1). Del mateix perill n'és plena la regió pantanosa que s'estén més endins de Siberia.

L'aigua d'aquests llacs, així com la dels rius, és potable i molt freda; a la època de la nostra expedició (Agost-Setembre), la temperatura mitjana presa durant el dia fou de 9 graus.

Aquests llacs són els primers que de l'extensa regió lacustre es troben baixant dels Urals amb direcció a Siberia.

PETROGRAFÍA DE LA SERRA KOSWINSKY-KATECHERSKY-TILAI

Descriurem ràpidament les principals roques que formen aquesta serra per haver sigut en sa majoria ja descrites amb detall per Duparc, i sols tractarem amb més extensió de les dunites i cromites que han sigut particularment estudiades per nosaltres.

El Koswinsky (fig. 19) està totalment constituït per una roca eruptiva de profunditat que forma a la superfície i a partir del límit de vegetació, blocs angulosos gegantins que entapicen les vessants de la muntanya.

Aquesta roca és un piroxèn olivínic designat per Duparc amb el nom de *Koswita* (2), que's presenta amb color fosc, cristal·lina, granulosa amb els grans molt marcats quan predomina el piroxèn i poc visibles en el cas contrari, diferències que de vegades se troben en un mateix bloc de roca.

Caracterisa a la Koswita l'abundància de magnetita, podent, quan la roca es disgrega, acumular-se en certs indrets, arribant a formar bosses o blocs fins de 200 kilòmetres.

Generalment la koswita és alterada superficialment pels agents atmosfèrics; els blocs angulosos s'esllavicen i arrodoneixen i es cobreixen d'una patina vermellova procedent de la oxidació dels elements ferromagnesianes.

La koswita forma exclusivament la mola del Koswinsky a partir del límit de vegetació, però prop del neixement del Severny-Kitlim s'ha trobat també la koswita igual que en els pous fets prop del neixement del Dindinsky, la qual cosa fa suposar que aquesta roca es perllonga fins prop de la base mateixa de la muntanya. Els aluvions dels rius citats, tant els moderns com els antics, estan exclusivament formats per koswita i per dunites que provenen d'un jaciment d'aquesta roca, situat en la part N. de la vessant Oriental del Koswinsky i molt aprop de la seva base. L'extensió de l'aflorament dunitic serà d'uns 3 kilòmetres.

(1) Impressió semblant a la que s'experimenta al caminar sobre un llibant molt estirat.

(2) *L'Oural du Nord*, per L. Duparc i F. Pearce, 1902.

Aqueixa *dunita*, és una peridotita més o menys serpentinisada, de la qual parlarem extensament més endavant, degut a la importància que té, per ésser platinífera i acompanyar quasi sempre aquest metall.

La majoria de roques que citarem, ocupen extensions considerables i es troben separades unes zones d'altres d'una manera brusca, sense faixa de transició, com per exemple entre les piroxenites i els gabres en el Kalpak i en el Tokaisky. Altres vegades existeix aquesta zona transitoria per exemple entre'ls gabres i les diabases en la regió occidental del llac Spaiski.

Atançant-se a la base del Koswinsky les piroxenites passen a tilaïtes en les regions SO. i en la N. estàn limitades pels gabres diorites (continuació dels del Cerebriansky).

El Forkowsky-uwal està constituït per tilaïtes i gabres i per una faixa de dunites que s'estén i aixampla vers el N. formant tot el Sosnowska-uwal. Aqueixes dunites són igualment platiníferes.

Els gabres de la base del Koswinsky s'estenen pel N. fins al Katechersky, constituint-lo totalment. Totes les diferents formes de gabre que's presenten, estàn uralitades; alguns gabres d'estructura granulosa, semblen diorites; en canvi altres tipus tenen el gra mitjanament gros i semblen enfotides, podent-se encara distingir la diabasa; en alguns indrets es troben faixes de gabres grollerament cristal·lisats alternant amb varietats de fina cristal·lisació. El contacte entre aqueixes roques i les piroxenites del Koswinsky és quasi traçat pel curs del Severny-Kitlim en la vall oriental, formada per la barra que uneix el Koswinsky al Kotechersky, i per la vall occidental segueix la direcció del segon braç del Logwinska però a uns cents metres a la dreta del riu.

La serra del Tilaï està formada per piroxenites, tilaïtes i gabres. Els cims del Tilaï, Palnitchnaia, Poludniewaia, Kaujakowsky i els dos pics Garewaià estàn situats dins la zona de piroxenites que forma tota la carena de la serra Tilaï.

En el port que s'estén al peu de la cima del Kaujakowsky i que l'uneix al Poludniewaia, i en la recolzada on neix el riu del mateix nom, es troba un petit aflorament de dunites platiníferes, anomenat jaciment de l'Yow, per néixer també allí el riu d'aquest nom.

Les piroxenites estàn complertament envoltades d'una ampla faixa de *tilaïtes* (1), roca composta de piroxèn monocínic com element dominant, de vegades amb una mica de piroxèn ròmbic, olivina i feldespat ordinariament maclats segons la llei de la periclina; pot també trobar-se una mica de hornblenda clara i mica roja.

(1) Roca característica d'aquesta muntanya i denominada així per L. Duparc. Vegi's *Le platine et les gîtes platinifères de l'Oural*, «Societat Imperial de Mineralogia de Sant Petersburg».

L'estructura críptica d'aqueixa roca està representada per una xarxa d'elements melanòcrates en els intersticis més o menys regulars dels quals es troba cristal·litzat el feldespat, que acostuma a ésser llaurador o anortita. Sovint el piroxèn de les tilaïtes es desenrotlla porfíricament trobant-se en aquest cas ple d'inclusions lamelars. Quan augmenta la quantitat de feldespat, la roca passa al tipus dels gabres melanòcrates olivínics.

Les piroxenites, com ja s'ha dit, ocupen la regió elevada de la serra, la línia divisòria amb les tilaïtes, transició no sempre fàcil de regonèixer; segueix per les ondulacions de la serra passant prop dels pics Garewaià (per la regió S.), segueix per la vessant O. del Tilaï, fins a les falde occidentals del Poludniewaia, mantenint-se quasi horitzontal; a uns tres kilòmetres al N. d'aquest com que la línia de contacte puja i travessa la carena baixant després per la recolzada que formen els dos braços de la serra al bifurcar-se, puja novament travessant perpendicularment el segon braç entre'ls Kaujakowsky i la punta Loss i segueix després quasi en línia recta en la direcció N.-S. fins a les falde de la punta Garewaià, travessant durant aquest trajecte els esperons B i A.

La punta Loss està enterament enclosa en la zona de les tilaïtes. Per la regió occidental i ja en la part més plana les tilaïtes entren en contacte amb els quistes cristal·lins seguint la zona de contacte una direcció paral·lela al contacte de les piroxenites que acabem de descriure. A l'arribar al riu Garewaià en segueix el curs per la riba dreta i continua després per la mateixa riba del Tilaï a partir del punt on mor el Garewaià.

Per les vessants orientals de la serra, les tilaïtes entren en contacte amb els gabres diorites; la línia que segueixen és bastant accidentada: comença pel N., travessant el Yow prop de la confluència amb el Poludniewaia, remunta el curs d'aquest riu paral·lelament i a poca distància de la riba esquerra, fins prop del primer braç la direcció del qual segueix, remuntant i travessant la carena de la serra entre'ls pics de Loss i de Cerebriansky a igual distància d'ambdós; continua fins al braç esquerre del Cerebriansky, des d'aquest punt i quasi en línia recta va fins a la confluència dels dos braços del riu Katecherskaia, segueix durant un troç la direcció d'aqueix riu i després vorejant les últimes estribacions del Garewaià, se dirigeix vers al Katechersky.

Tot el Cerebriansky, així com els esperons D i els extrems del C i B estan compresos dins la zona de gabres-diorites.

Aquesta roca (1) està formada per una associació de piroxèn, plagioclasa i magnetita; éssent abundant el piroxèn, parcialment o totalment convertit en una bonica hornblenda, verda, molt policròica; la plagioclasa pertany a la serie dels llauradors bàsics. L'olivina manca, però en canvi en certa varietat es troba piroxèn ròmbic.

(1) Sofie Petroff *Gabbros uralitísés du Cerebriansky*, Genève 1906. — W. Kunding.

Les piroxenites del Tilai estàn formades per la reunió de piroxèn amb poca olivina i magnetita en petits grans isolats. Quan la quantitat d'olivina augmenta i la magnetita emmotlla aquests elements com si fos un ciment, la piroxenita passa al tipus koswita, repetint-se en molts indrets aquests passatges d'una varietat a l'altra.

Atravessant totes aquestes roques massives es troben multituds de filons i filonets d'altres varietats. Podem citar entre les roques del tipus melanòcrates les *dunites filonianes*, *werlites filonianes*, *garewaïtes*, *berbaquites olivíniques*, *isites*, *diorites anòtiques filonianes*, i els *microgabres*.

Del tipus meròcrata trobem les *gladkaïtes* i les *diorites-pegmatites*.

En fi, del tipus leucòcrata citarem les *albilites*, *granulites plagioclàsiques filonianes*, i les *plagiaplites*.

(seguirà)

J. PIÑA DE RUBIES

Laboratori de Física Química, Madrid.

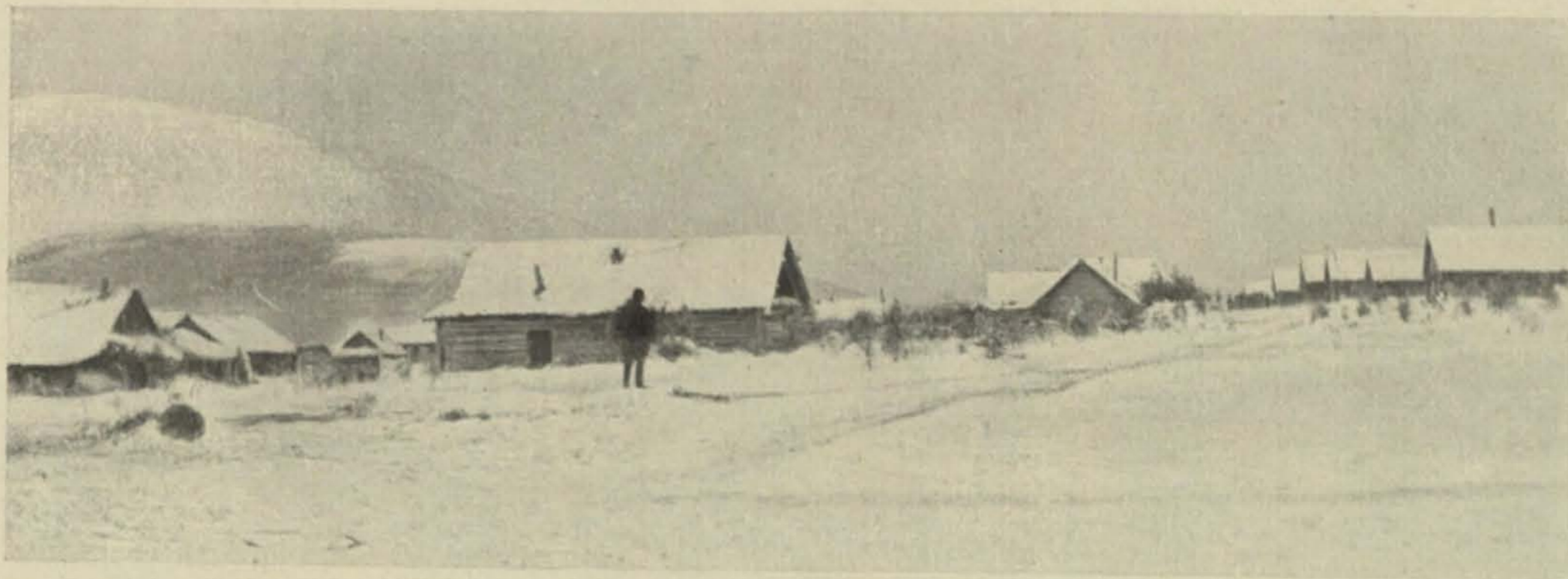


Fig. 1.
Vista general de Kitlim.

(Fot. Grosset.)



Fig 2.
Isbes de l'expedició

(Fot. Grosset.)



Fig. 3.
Tipus d'isbes — Kitlim (Siberia).

(Fot. Grosset.)



Fig 4.

(Fot. Grosset.)

Isba pertanyent a l'Administració de la Pawdinskaia-Datcha.



Fig. 5.

(Fot. Grosset.)

Isba de l'Administració utilitzada per l'expedició.



Fig 6 (Fot. Grosjean.)

Obrers rentant aluvions platinífers en un «sluice» Yow.

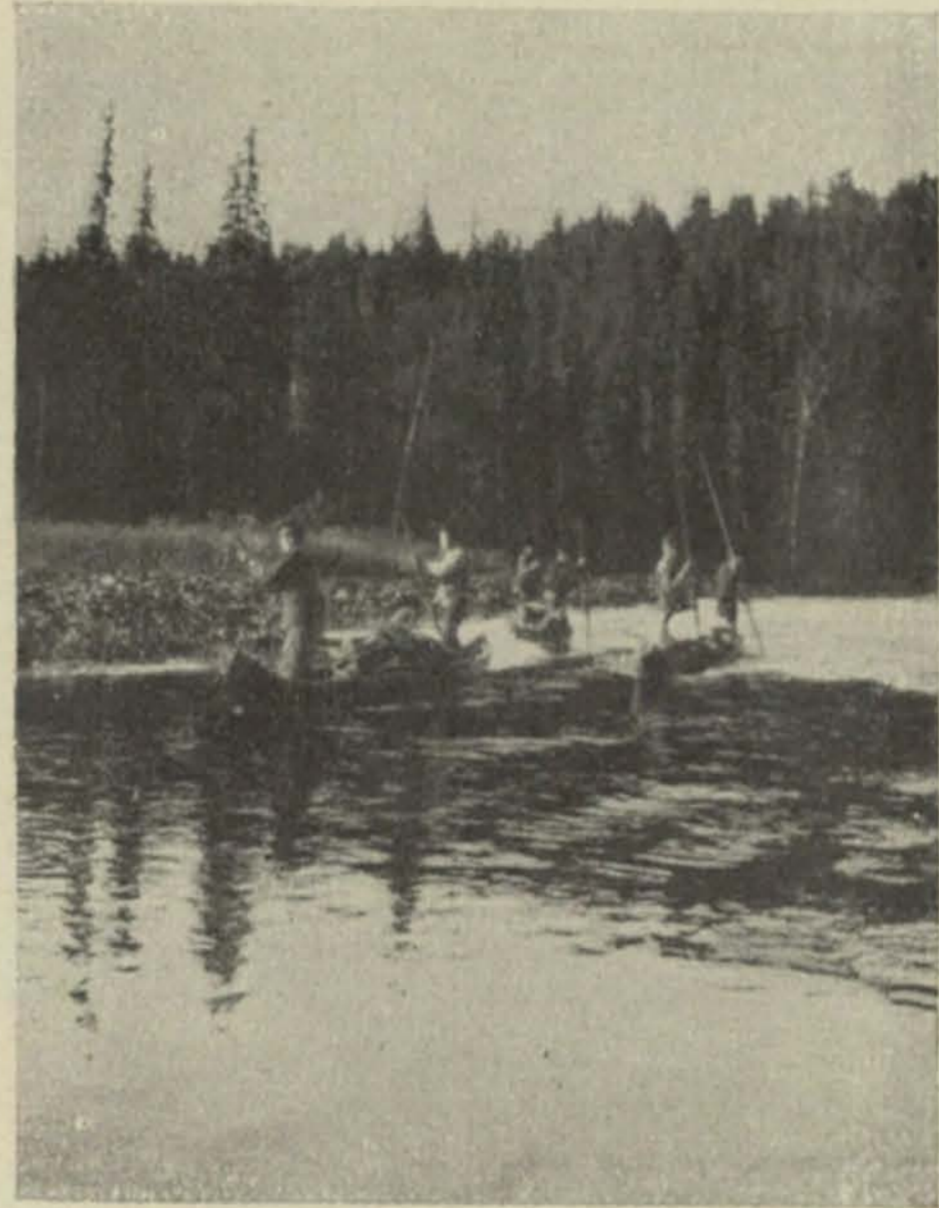


Fig 7 (Fot. Duparc.)

Navegant pel Tilai



Fig. 8. (Fot. Grosset.)

Voltants de Kitlim a l'Octubre.

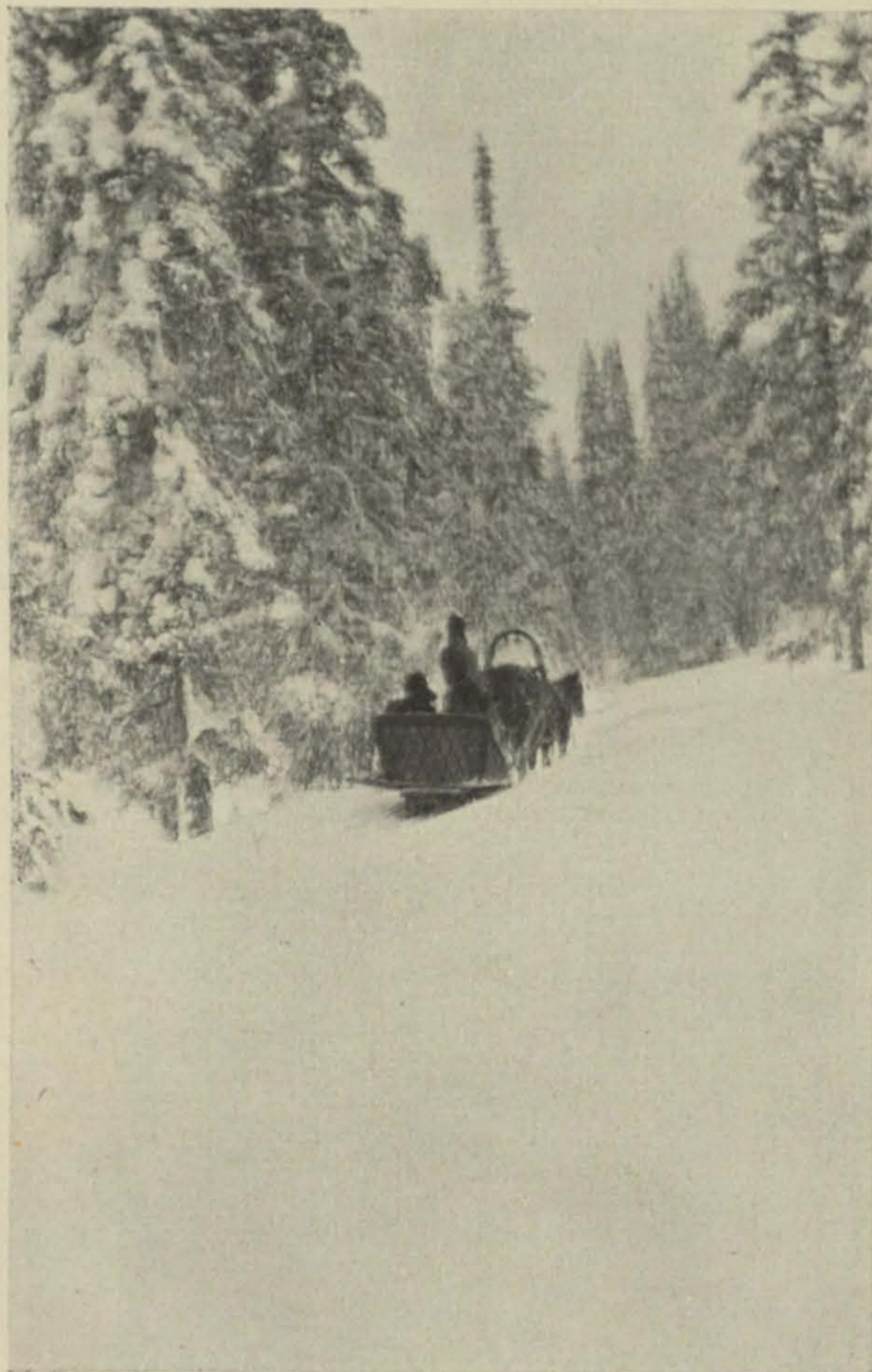


Fig. 9. (Fot. Grosset.)

Camí de Kitlim a Pawda.



Fig. 10. (Fot. Grosjean.)
Campament en l'Yow.



Fig. 11. (Fot. Duřarc.)
Campament en les vessants del Garewaià.



Fig. 12. (Fot. Grosjean.)
Campament a la vora del riu Palnitelmaia.



Fig. 13. (Fot. Duřarc.)
Vista general del Katechersky i de la serra del Tilaï.
Detrás del Katechersky se veuen els dos pics, quasi iguals, Garewaià.



Fig. 14. (Fot. Duřarc.)
Vista presa des de Kitlim. A l'esquerra el començament del Semitchelowietchny, a la dreta el port que l'uneix amb el Kalpak.

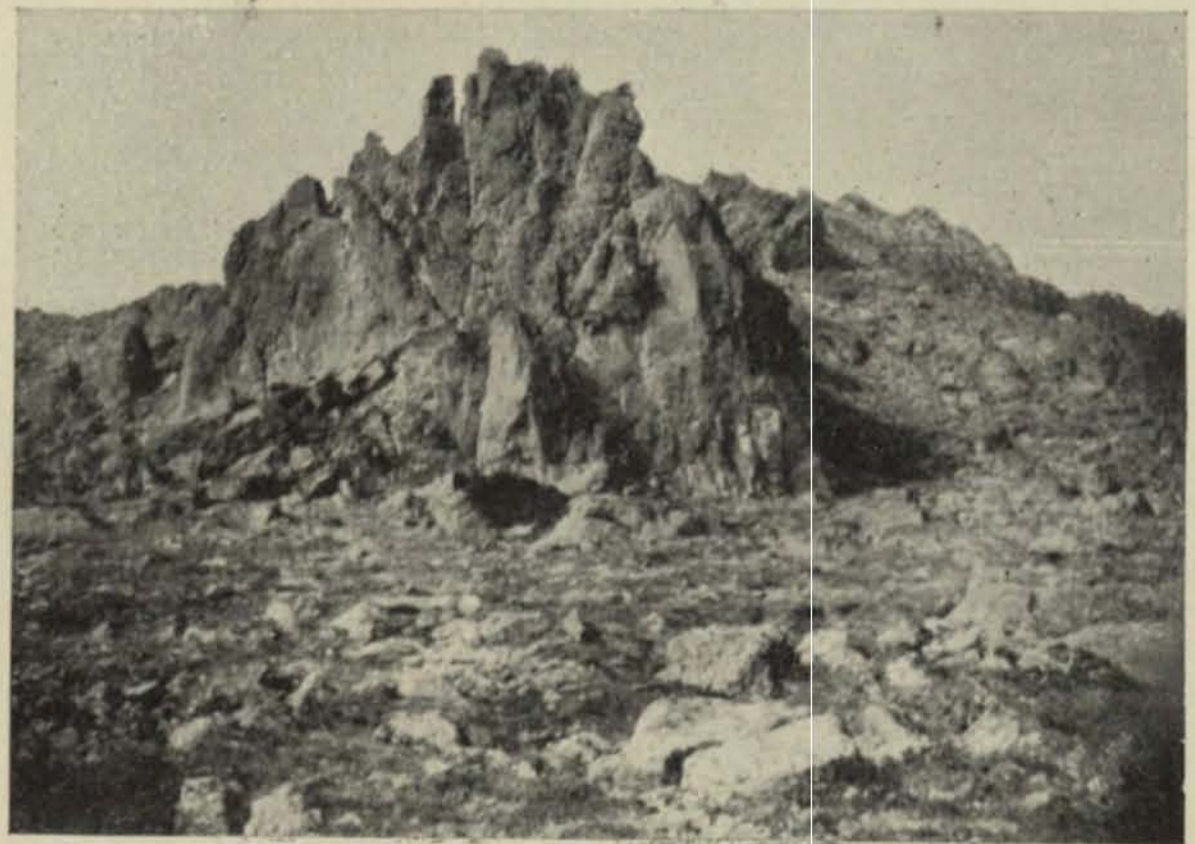


Fig. 15. (Fot. Grosjean.)
Cim del Cerebriansky.

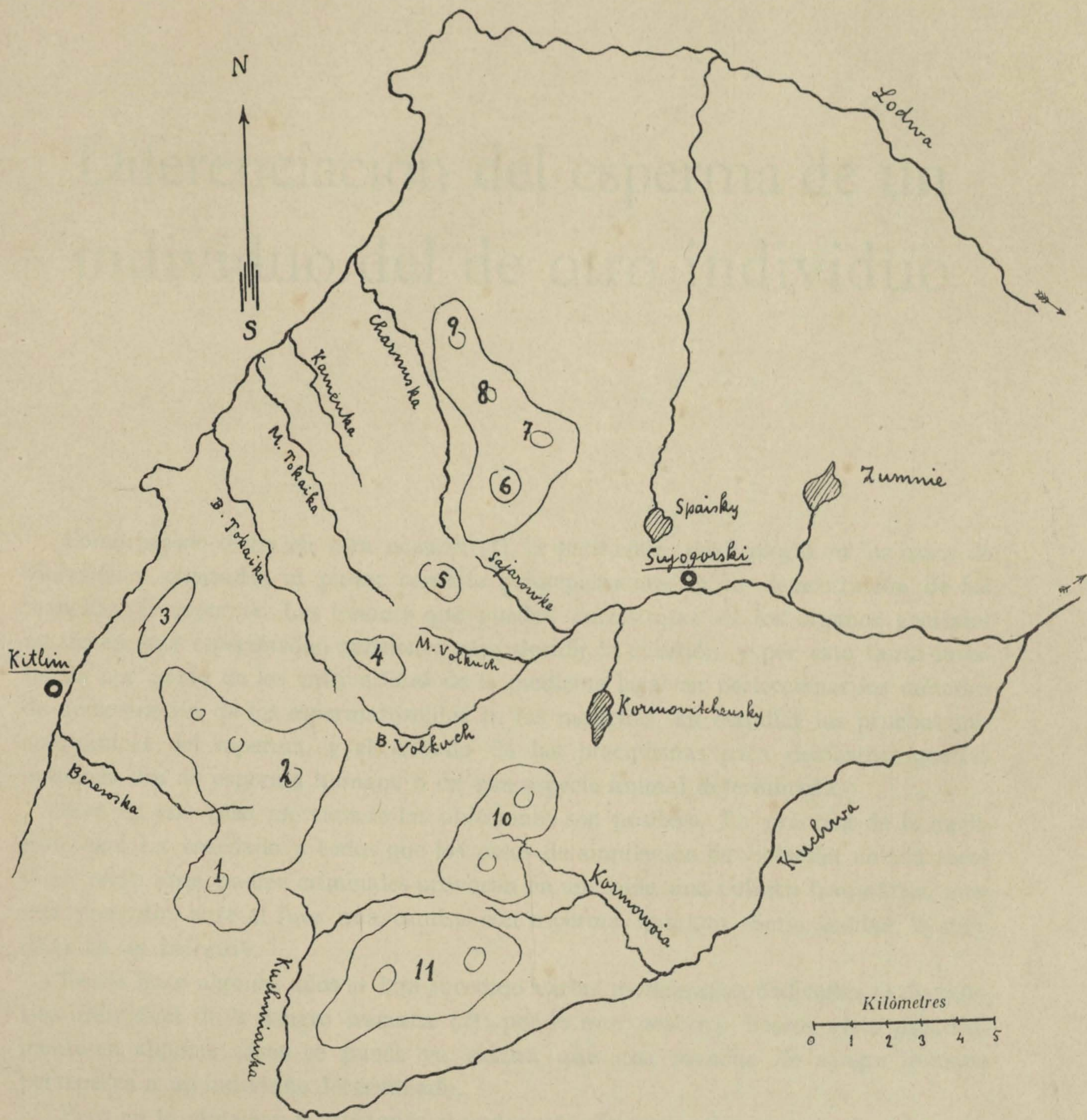
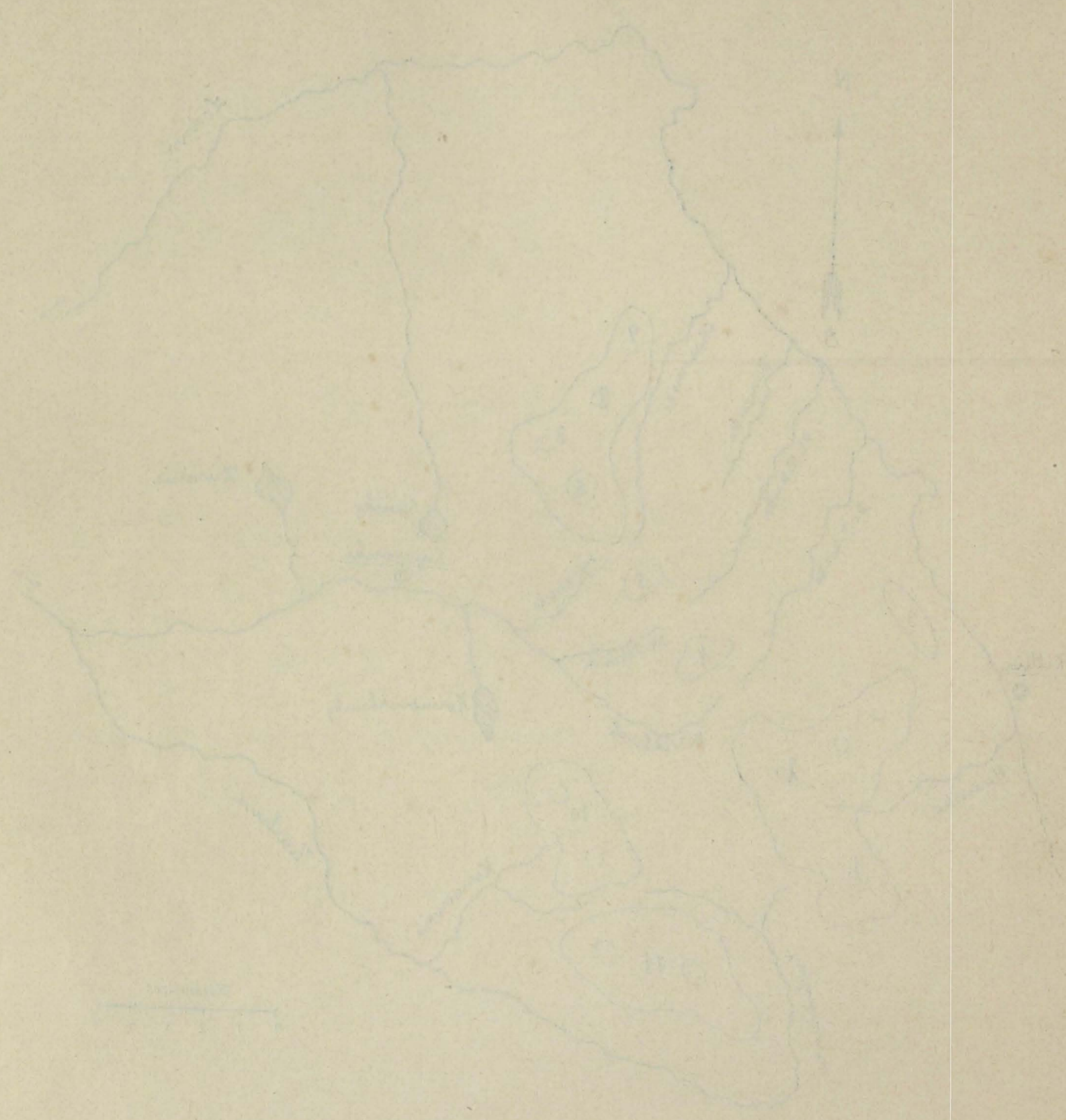


Fig 17. — Croquis de la serra Kalpak-Semitchelowietchny-Kazansky.

- 1 Kalpak, 2 Semitchelowietchny, 3 Chornebugor, 4 Tokaisky, 5 Sujogorsky, 6 Kazansky, 7 Vasilewsky, 8 Boroskoia, 9 Chornecamen.
 10 Kormovitchensky-uwal, 11 Teploiagora.



Faint, illegible text at the bottom of the page, possibly a title or description of the sketch.