

**АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ГЕОГРАФІЇ**

На правах рукопису

КУКУРУДЗА
Маріне Мухтарівна

**ЛАНДШАФТНО-ГЕОФІЗИЧНИЙ АНАЛІЗ
ВЕРХНЬОГІРСЬКО-ЛІСОВИХ ЛАНДШАФТІВ
ВЕЛИКОГО КАВКАЗУ**

11.00.01 — фізична географія, геофізика
та геохімія ландшафтів

А в т о р е ф е р а т
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата географічних наук

Київ — 1994



00778954 (1)

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана у Львівському та Тбіліському університетах.

Наукові керівники: доктор географічних наук, професор
МІЛЛЕР Гаврило Петрович,

доктор географічних наук, професор
БЕРУЧАШВІЛІ Микола Ливнович

Офіційні опоненти: доктор географічних наук, професор
ШВЕЕС Генріх Іванович,

кандидат географічних наук, доцент
ГРОДЗИНСКИЙ Михайло Дмитрович

Провідна організація: геолого-географічний факультет
Харківського університету, м. Харків.

Захист відбудеться 23 лютого 1994 р. о 15 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 016.02.02 Інституту географії АН України за адресою: 252034, Київ, вул. Володимирська, 44.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Інституту географії АН України, 252034, Київ, вул. Володимирська, 44.

Автореферат розісланий " 21 " січня 1994р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради
кандидат географічних наук,
старший науковий співробітник

В.І.Передерій

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА.

Актуальність дослідження. Майбутнє людства в значній мірі залежить від вирішення проблем, що пов'язані із станом навколишнього середовища. Велика увага приділяється створенню геоінформаційних систем (ГІС), основним завданням яких є оперативне подання інформації про стан природного середовища зацікавленим організаціям. На сьогодні вже створена ГІС по визначенню станів ландшафтів Грузії, яка відноситься до класу багатоцільових інформуючих систем і зорієнтована переважно на спеціалістів-географів. Цією системою ефективно користуються в лабораторії по вивченню станів природного середовища аерокосмічними методами Тбіліського університету. Теоретичною основою ГІС є концепція просторово-часового аналізу і синтезу ПТК/Беручашвили, 1986/. Вже зараз ГІС Грузії може бути використана для потреб лісового і сільського господарств, при проведенні робіт шляхобудівними організаціями тощо.

Для ефективної роботи ГІС необхідно продовжити збір різноманітних даних, у тому числі фізико-географічних і ландшафтно-геофізичних /у першу чергу для відносно слабодосліджених ландшафтів/. Вони будуть доповнювати географічний банк даних - одну з найважливіших підсистем ГІС. До малодосліджених належать і верхньогірсько-лісові ландшафти Великого Кавказу.

Мета і завдання дослідження. Метою роботи є ландшафтно-геофізичний аналіз верхньогірсько-лісових ландшафтів Великого Кавказу, дані якого можуть увійти в ГІС Грузії і Кавказу, використовуватись при порівняльному ландшафтно-геофізичному аналізі, а також у створенні геоінформаційних систем інших гірських регіонів.

Завданням роботи було:

1. Обґрунтувати необхідність виділення верхньогірсько-лісових ландшафтів на Кавказі як самостійної таксономічної одиниці в класифікації ландшафтів.
2. Провести фізико-географічний аналіз верхньогірсько-лісових ландшафтів.
3. Дати характеристику основних ландшафтно-геофізичних параметрів верхньогірсько-лісових ландшафтів Великого Кавказу, провести аналіз

їх морфологічних і вертикальних структур.

4. Розробити нові методичні засоби вивчення ландшафтів і ,зокрема, їх ґрунтово-поверхневих формацій.

Об'єкти дослідження і вихідні дані. Основними об'єктами дослідження були верхньогірсько-лісові ландшафти В. Кавказу. Фактичний матеріал зібраний під час експедиційних робіт, що виконувались автором на протязі 1985-1990 років у Гірській Тушетії, Нижній Сванетії, Верхній Рачі, у верхів'ях річок В. Ліахві і Алавані, на Гагрському хребті та в Дагестані. Частина матеріалів була заповичена в фондів лабораторії по вивченню станів природного середовища аерокосмічними методами. Усі матеріали, що використовувались в роботі, оброблені і проаналізовані автором.

Наукова новизна роботи:

1. Вперше проведені комплексні ландшафтно-геофізичні дослідження верхньогірсько-лісових ландшафтів, обґрунтована необхідність їх виділення на ландшафтних картах середнього та великого масштабів.

2. Розроблено поняття "ґрунтово-поверхнева формація" /ГПФ/ ПТК, створена їх класифікація для верхньогірсько-лісових ландшафтів Великого Кавказу. Апробовані нові методичні прийоми ландшафтно-геофізичних досліджень ПТК експедиційним методом, під час яких вивчались низько-частотні геомаси та структури, що утворилися внаслідок їх синтезу.

3. Зроблено детальний аналіз основних якісних і кількісних властивостей геомас ґрунтово-поверхневих формацій і фітоструктур, складені їх концепти.

4. Проведено аналіз морфологічних і вертикальних структур верхньогір'я, визначені основні етоцикли.

Теоретичне і практичне значення. Прийоми і поняття, що були розроблені, лежать в основі комплексного ландшафтно-геофізичного вивчення верхньогірсько-лісових ландшафтів В. Кавказу. Ці ландшафти виконують важливі лісо-та водозахисні функції, мають потужний сировинний і рекреаційний потенціал, але зазнають постійного і сильного антропогенного навантаження. Отримані результати можуть бути застосовані при розробці комплексу заходів по їх раціональному викорис

танню та охороні.

Конкретні результати роботи можуть використовуватись у ГІС Гру-вії і для потреб моніторингу; досвід може сприяти удосконаленню методики експедиційних робіт у гірських регіонах /зокрема в Карпатах/.

Апробація. Основні положення роботи були предметом доповідей на Всесоюзній польовій школі-семінарі "Стационарні дослідження - що вони дали" /Тбілісі-Марткопі, 1985/, на Всесоюзній нараді з етології ландшафту /Тбілісі-Марткопі, 1987/, на 8 Всесоюзній нараді з ландшафтознавства, на семінарах лабораторії по вивченню стаїв природного середовища аерокосмічними методами ТДУ, на наукових семінарах кафедри фізичної географії та звітній конференції викладачів географічного факультету Львівського університету.

Структура та обсяг роботи. Робота складається з вступу, п'яти розділів, висновків, переліку літератури і додатків. Робота викладена на 146 сторінках машинописного тексту, містить 28 таблиць і 32 малюнки. Список використаної літератури включає 73 назви.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Фізико-географічні особливості верхньогірсько-лісових ландшафтів Великого Кавказу

Вперше верхньогірсько-лісові ландшафти були виділені Сенеб'їдає М./1960/, але вони все ще недостатньо вивчені. Відсутність конкретних регіональних досліджень цих ландшафтів не дає підстав чітко виділити і охарактеризувати групу комплексів, що входять до їх складу, а також обґрунтовано провести границі.

За основу прийнята класифікація ландшафтів, складена до ландшафтної карти Кавказу /1979/. Верхньогірсько-лісові ландшафти як самостійні таксономічні одиниці виділяються на рівні підтипу, а саме: гірський холоднотемний тип ландшафту включає два підтипи - середньогірський темнохвойний лісовий і верхньогірський лісовий сосновий та березовий. В свою чергу верхньогірсько-лісові ландшафти поділяються на 6 родових груп. В межах Великого Кавказу представлені 5 з них - 129, 130, 132, 133, 134. Їх ландшафтно-геофізичний ана-

лів представлений у роботі /нумерацію ландшафтів подано за ландшафтною картою Кавкаазу, 1979/.

Основні площі верхньогірсько-лісових ландшафтів зосереджені у двох найкрупніших вузлах розширення Великого Кавкаазу - у серединній частині в районі г. Ельбрус і в Дагестані. Розширення гірської системи тут пов'язано з новітніми транскавказькими поперечними підняттями структурно-тектонічних зон. Вони спричинили формування потужних високогірних хребтів, які мають блокову будову і відповідають найбільш древнім герцинським та ранньоальпійським структурам. У межах цих орографічних елементів і формуються верхньогірсько-лісові ландшафти. З просуванням на північний захід і південний схід від цих двох зон внаслідок зменшення масивності гір і збільшення гумідності /або аридності/ клімату відбувається поступове скорочення площ верхньогір'я, а потім вони повністю зникають із висотного спектру ландшафтів.

Верхньогірсько-лісові ландшафти сформувались переважно на кислих кристалічних, сланцево-пісковикових і афузивних вулканічних породах.

Для них характерна певна сукупність генетичних форм рельєфу; тут зустрічаються ерозійні ущелини постійних і тимчасових водотоків; промоїни рівних розмірів, річкові тераси, різноманітні зсувні тіла, лавинні і селеві лотки; давньольодовикові екзарацийні форми. Такий розмаїтий склад сприяє великій різноманітності генетичних видів ПТК, за складом яких можна чітко визначити верхньогір'я серед інших гірсько-лісових ландшафтів.

Верхньогір'я є периферією ареалу лісу, для якої властиві нестача тепла, при якій уповільнюється розвиток підросту і відбувається забивання його травами; більш рідкі насінні роки, а іноді і повна відсутність нормального плодоношення. Послаблений ріст дерев супроводжується вегетативним їх розмноженням і утворенням чагарникоподібних форм /Махатадзе, Урушадзе, 1973/. Основними лісотворчими породами вказаних ландшафтів є *Acer Trautvetteri*, *Betula Litwinowii*, *Pinus Sosnowskyi*, *Quercus macranthera*, *Sorbus caucasigena*, які є типовими лише у верхньогірсько-лісовому поясі. Такий склад зумовлений особли-

востями боротьби за існування, яка відбувається тут як боротьба з кліматичними умовами - з одного боку, та між деревами і трав'яним покривом субальпійського поясу - з іншого. Із деревних порід переможцями виявляються форми світлолюбиві і, як едификатори, надзвичайно слабкі, але витривалі в умовах суворого клімату і в боротьбі з трав'яним покривом /Прилипка, 1954/.

Ґрунти верхньогірсько-лісових ландшафтів різноманітні, але переважаючою групою є гірсько-лісово-лучні, які поділяються на три типи: гірсько-лісово-лучні типові, гірсько-лісово-лучні темні і гірсько-лісово-лучні оторфовані /Урушадзе, 1987/. У роботі аналізуються подібність і відмінності між ґрунтами верхньогір'я і сусідніх ландшафтів - середньогірсько-лісових і субальпійських лучних.

Методика дослідження

Дослідження проводились за методикою, створеною в рамках концепції просторово-часового аналізу і синтезу ПТК /Веручашвили, 1986/. Був розроблений ряд нових методичних прийомів вивчення ПТК експедиційним методом.

Основна увага приділялась, насамперед, полігонним дослідженням /полігони були закладені в репрезентативних ландшафтах/. Під час цих досліджень складались великомасштабні ландшафтні карти; вивчалися ґрунтово-поверхневі формації і фітоструктури; закономірності їх просторового розміщення; вертикальні структури ПТК і їх характеристики; антропогенні трансформації в ПТК і їх наслідки для ландшафтів; характер границь верхньогір'я з субальпами і середньогір'ям.

Маршрутні експедиційні дослідження проводились у різних регіонах Кавказу. Основна увага приділялась не цілому комплексу геомас, а лише низькочастотним геомасам /з характерним часом більше 1 року/. Через синтез низькочастотних геомас по вертикалі виділялись горизонти вертикальної структури ПТК, які є відносно однорідними шарами. Вони характеризуються рядом ландшафтно-геофізичних ознак, із яких найбільш важливими є набір, співвідношення і текстурно-структурні особливості низькочастотних геомас.

За складом та вертикальним розташуванням горизонтів у надземній

частині ПТК виділяються фітоструктури, які за величиною антропогенних і природно-антропогенних трансформацій об'єднані в три групи: практично корінні, умовно-корінні та похідні.

При дослідженні підземної частини ПТК з'явилась необхідність вивчення ґрунтів і ґрунтоутворчих порід через призму геофізики ландшафтів, що досить слабо досліджена в рамках концепції просторово-часового аналізу і синтезу ПТК. Це призвело до розробки поняття "ґрунтово-поверхнева формація" ПТК.

ґрунтово-поверхнева формація ПТК : поняття,
структура, класифікація.

ґрунтово-поверхневою формацією /ГПФ/ називається підземна частина вертикального профілю ПТК, що складається із ґрунтового шару та комплексу ґрунтоутворчих порід, що перебувають у постійній взаємодії як єдине ціле.

При ландшафтно-геофізичному дослідженні ґрунту як підсистеми ГПФ необхідно було об'єднати два підходи: традиційний і функціональний. За першим виділяються і описуються генетичні горизонти, а ґрунт розглядається як підсистема ПТК з набором характерних "консервативних" властивостей; за другим в ґрунті вивчаються геогоризонти, що складають його функціональну структуру, а ґрунт розглядається як динамічний блок ПТК.

Великий методологічний інтерес при цьому має положення про елементарні ґрунтові процеси /ЕГП/ /Герасімов, 1979/. В роботі наведені основні ЕГП ґрунтів верхньогірсько-лісових ландшафтів Великого Кавказу. ЕГП, які входять в одну групу, призводять до утворення близьких за генезисом і процесами функціонування груп ґрунтових горизонтів /ГГГ/. Тому структуру ґрунтової системи можна уявити в узагальненому вигляді як вертикальне утворення, що складається з декількох ГГГ, які, на відміну від звичайних генетичних горизонтів, що виділяються морфологічно, можуть об'єднувати близькі за функціонуванням і генезисом ґрунтові горизонти / за Поливановим, 1984/.

За положенням концепції просторово-часового аналізу і синтезу ПТК, "носіями" елементарних функціональних процесів в ПТК є геомат-

си. Тому ЕПГ можна ідентифікувати за складом низькочастотних геомас, що їм відповідають.

За складом і специфікою низькочастотних геомас у ґрунтових системах ПТК виділяються наступні групи ґрунтових горизонтів /у роботі дається їх характеристика/: 1. Нагромадження грубої органічної речовини /ГГГ-1/; 2. Гумусоутворення і нагромадження тонкодисперсної органічної речовини /ГГГ-II/; 3. Внутрішньоґрунтового перетворення мінеральної маси /ГГГ-III/ /перераховані ГГГє аналогічними ґрунтовим зонам Поліванова, 1984/; 4. Фрагментарного гумусоутворення і нагромадження тонкодисперсної органічної речовини /ГГГ-IV/; 5. Фрагментарного внутрішньоґрунтового перетворення мінеральної маси /ГГГ-V/; 6. Внутрішньоґрунтового гомогенні /ГГГ-VI/; 7. Переміщеної грубої органічної речовини /ГГГ-VII/; 8. Переміщених горизонтів гумусоутворення /ГГГ-VIII/; 9. Переміщених горизонтів внутрішньоґрунтового перетворення мінеральної маси /ГГГ-IX/.

За складом ГГГ і їх розташуванням у вертикальному розрізі ґрунтового системи верхньогогір'я були введені до 10 основних типів:

1. Повнорозвинені /ПЗ//ГГГ-I, II, III/ / в дужках приведені індекси ґрунтів і перераховані ГГГ за їх розташуванням у вертикальному розрізі/.

2. Повнорозвинені частково деградовані /ПЗ//ГГГ-II, III/.

3. Повнорозвинені сильно деградовані /ПІ//ГГГ-III/.

4. Розвинені /Р2//ГГГ-I, II/.

5. Розвинені частково деградовані /Р2//ГГГ-III/.

6. Фрагментарно-розвинені /ФР2//ГГГ-IV, V/.

7. Розвинені фрагментарні /РФ2//ГГГ-I, II, V/.

8. Слаборозвинені /С//ГГГ-I, IV/.

9. Примітивні /О//ГГГ-I/.

10. Гомогенні /Г//ГГГ-I, VI/.

При ландшафтно-геофізичному підході до вивчення властивостей ґрунотворчих порід виявилось, що для функціонування ПТК в цілому і їх ґрунтових систем, зокрема, найбільше значення має характер зв'язаності елементів літомас. Із врахуванням цього ґрунотворчі по-

роди були об'єднані в три групи:

1. Грунтотворчі породи із середньов'язаними елементами літомас формуються, як правило, із продуктів руйнування глинистих сланців, аргилітів, алевролітів, пісковиків, тобто із порід, які відносно швидко підлягають процесам звітрювання. Вони характеризуються середньою, рідше великою потужністю, пористістю; взнають повільних стаціонарних зміщень в схилових ПТК, але їм не притаманні пластичні властивості. При вивченні структури цих порід виділяються горизонти за переважачим складом літомас: дрес'яний, дрес'яно-щербистий, щербистий та ін.

2. Грунтотворчі породи із сильнов'язаними елементами літомас формуються на глинистих і суглинисто-глинистих ґрунтах; характеризуються великою вологоємкістю і потенційною пластичністю; при вологонасиченні змінюють свою консистенцію від твердої до пластичної. Їх структура утворена двома, рідше трьома горизонтами, які розрізняються за механічним складом літомас.

3. Група відкладів на щільних породах формується із продуктів руйнування щільних порід - масивно-кристалічних і вапнякових. Літомаси цієї групи зустрічаються в ПТК у вигляді відслонень або виходів корінних порід, що перекриті малопотужним елювієм.

За горизонтальні межі ГПФ були прийняті границі елементарних ПТК - фацій. Верхня межа співпадає з денною поверхнею і змінює своє положення в залежності від стану ПТК. Нижня межа ГПФ проходить по нижній границі шару, що пов'язаний з довготривалими станами ПТК.

Структуру ГПФ утворюють горизонти, які уявляють собою відносно однорідні шари, що характеризуються рядом особливих ландшафтно-геофізичних ознак. Найбільш важливими з них є набір, співвідношення і текстурно-структурні характеристики низькочастотних геомас двох підсистем-ґрунтової і ґрунтотворчих порід.

При створенні класифікації ГПФ найбільш важливою ознакою для гірських ПТК був обраний характер зв'язаності елементів літомас ґрунтотворчих порід. За цим критерієм ГПФ були поділені на три типи: сильнов'язані, середньов'язані та скельні. Подальша диференці-

ація на підтипи виконувалась вже на підставі характеру структури ґрунтової системи; в межах підтипів за складом горизонтів ґрунто-творчих порід були виділені роди ГПФ. На основі наведених вище принципів створена класифікація ґрунтово-поверхневих формацій ПТК верхньогірсько-лісових ландшафтів Великого Кавказу /табл. 1/.

Верхньогірські ерозійно-денудаційні і палеогляціальні ландшафти в кленових лісах, березовим і буковим криволіссям /129 рід за Ландшафтною картою Кавказу, 1979/ широко поширені у високогірних районах Західного і Центрального Закавказзя: в межах Верхньо- і Нижньосванетської ділянок Головного Кавказського хребта, на схилах Сванетського, Кодорського, Лечхумського та Одишського хребтів. Вони формуються переважно на нижньоярських глинистих і аспідних сланцях, пісковиках і конгломератах, які стиснуті в крутопадаючі складки, сильно тріщинуваті. Із основних рослинних формацій можна виділити букові криволісся із *Fagus orientalis*, а також березові криволісся із *Betula Litwinowii*, паркові кленарники із *Acer trautvetteri*. Широко поширені високотрав'я із *Heracleum ponticum*, *Campanulactiflora*, *Telekia speciosa*, *Aconitum orientale*, *Dactylis glomerata* та інші види.

Домінуючою групою ґрунтів є гірсько-лісово-лучні.

Нижня межа ландшафтів проходить на висоті 1850 - 1900 м, а верхня - 2200- 2250 м; при цьому із просуванням на схід відзначається поступове підвищення їх рівня, що викликане збільшенням потужності гірської системи і ступеня континентальності клімату.

Ландшафтно-геофізичний аналіз базується на даних маршрутних експедиційних досліджень у Верхній Рачі, Верхній Сванетії, на Гагрському та Сванетському хребтах, у межах західної ділянки Головного Кавказського хребта, а також на матеріалах великомасштабних досліджень у Нижній Сванетії, де був закладений Сванетській полігон. Полігон розташований у межах нивально-ерозійно-денудаційного ландшафту, зформованого на сильноскладчатих сланцево-пісковикових товщах, з буковими, кленовими та березовими лісами.

Домінантні ГПФ верхньогір'я Західного і Центрального Закавказзя містять відносно велику кількість педомас - від 5.0 до 5.5 тис. т/га

/у метровому шарі/. Їх ґрунтові системи мають добре виражені горизонти нагромадження грубої органічної речовини і гумусоутворення. Нижні горизонти містять велику кількість літомас і перебувають у фрагментарному стані. Такий склад ГПґ вказує на відносно молодість ґрунтових систем і слабкий вплив рослинності на їх властивості і структуру. В багатьох випадках вони формуються на відносно потужних ґрунтотворчих відкладах, верхні горизонти яких складаються із літомас дрібних фракцій або часто містять велику кількість глинистого матеріалу.

Широкого поширення тут набули розвинуті фрагментарні дресв'яно-щербисті орієнтовані ГПФ /СР²_{Ф12}/, які формуються в ПТК при повільних рухах пухких відкладів. Вони містять велику кількість педомас /4-7 тис. т/га/, що викликано, з одного боку, підповерхневим притоком дрібнозему із вище розташованих спряжених ГПФ, і, з іншого, перерозподілом літомас при горизонтальних зміщеннях відкладів - літомаси "тонуть" і концентруються в нижніх горизонтах ГПФ, тим самим штучно збільшуючи вміст дрібнозему у верхніх. Аналіз даних показав, що ці ГПФ знаходяться у динамічній рівновазі із рельєфом, вони немовби втримуються на схилах, штучне змінення профілю яких часто приводить до зміщення ґрунтотворчих порід і до знищення цих ГПФ.

Розвинені фрагментарні дресв'яно-щербисті ГПФ /СР²_{Ф1,2}/ формуються на відносно потужних малорухомих відкладах; середні запаси педомас в них складають 2.6 тис. т/га, а літомас - 20 тис. т/га. Дослідження показали, що їх властивості залежать від властивостей ґрунтотворчих порід і це є характерним для більшості ГПФ верхньогір'я, у яких помітно знижений вплив фітоструктур на підземну частину ПТК. У теперішній час значна частина цих ГПФ зазнає помітних природних та антропогенних трансформацій, викликаних змінами в "материнській" фації або в сполучених вищерозташованих ПТК. Подібні процеси описані у фаціях, де зміщення горизонтів ГПФ, що призвели до їх руйнування, відбулося у вигляді зривів дернини, опливин і дрібних зсувів.

Були дослідженні також характерні і рідкі роди ГПФ, до яких

відносяться повнороввинуті дрес'яно-щербністі ГПФ, що формуються у фаціях підніжжя схилів денудаційного зносу, і слабороввинуті щербністі ГПФ, що характерні для фацій крутих привершинних ділянок схилів з розрідженою деревною рослинністю.

Крім перерахованих ГПФ, що відносяться до типу середньов'язаних, у верхньогір'ї /129 роду/ формуються сильнов'язані ГПФ, серед яких поширені розвинені фрагментарні дрес'яно-щербністі ГПФ /РР²/_{Ф_{1,2}}/. Вони формуються на схилах, що перекриті суглинково-глинистими грунтами, властивості яких /велика пористість і вологемність, здатність до пластичних зміщень/ здійснюють великий вплив на властивості і характер функціонування ГПФ, які на них утворюються. Для цих ГПФ характерна велика потужність, динамічність границь, викликана частими горизонтальними зсувами горизонтів у гумідні та екстрагумідні стани, мала кількість кам'янистих літомас.

Аналіз фактичного матеріалу показав, що склад, властивості і структура ГПФ насамперед визначаються геолого-геоморфологічними умовами, а саме: літологічним складом порід, генетичними формами рельєфу і крутизною поверхні.

Результатом вивчення ГПФ верхньогір'я є побудова їх концептів. При цьому базовими ознаками вибрані наступні константні і квазі-константні характеристики ППК: а/ літологія поверхневих порід; б/ генетична форма рельєфу; в/ крутизна поверхні; г/ середня кількість педомас /у метровому шарі/; д/ інтервали основних значень запасів педомас; е/ середня кількість літомас; ж/ інтервали основних значень запасів літомас.

Верхньогірсько-лісові ландшафти /129 роду/ характеризуються досить однорідним складом фітоструктур, які надзвичайно мовічно розташовані в просторі. Із основних фітоструктур можна виділити: А. Паркові трав'янисті мезомакроструктури /F4 p/, представлені, в основному, умовно-корінними варіантами. Середні запаси фітомаси деревно-чагарникових рослин у них складають 65,6 т/га, при інтервалах основних значень від 50 до 80 т/га /табл.2/.

Б. Гумідні мезофітні деревно-чагарникові трав'янисті макрострукту-

ри/ F 51/, представлені умовно-корінними і похідними варіантами. Перші особливо часто зустрічаються в ПТК, які формуються на границях верхньогір'я із середньогір'ям; тут вони характеризуються більшими запасами фітомаси, при цьому максимальна її кількість - від 379.4 до 439.5 т/га - спостерігається в типових середньогірських ПТК, глибоке проникнення яких у структуру верхньогір'я можна пояснити існуванням місцевих кліматичних інверсій. Похідні варіанти F 51 формуються в ПТК, у яких під впливом антропогенного фактору порушена природна стабільність корінних фітоценозів і відбувається поступова зміна лісових едификаторів. Для них характерна менша, ніж в умовно-корінних, кількість фітомаси - від 200 до 300 т/га.

В. Гумідні мезофітні деревно-чагарникові мезоструктури криволісся /F 3к/ представлені умовно-корінними варіантами і займають різноманітні місцеположення - дуже круті ділянки скилів, конуси виносу різноманітного генезису, морени, днища давньольодовикових екзарацийних форм і т.і. Запаси фітомаси в них складають 51.1 т/га.

Всі отримані дані по ГПФ і фітоструктурах були зведені в таблиці, що зручні для введення в ГІС.

Вертикальні структури ПТК верхньогір'я /129 роду/ зведені в таблицю, в горизонтальних стовбцях якої розташовані основні різновидності ГПФ, а в горизонтальних - фітоструктур. Їх вивчення із застосуванням положень концепції просторово-часового аналізу і синтезу ПТК привело до виділення кореспондентних і конвергентних груп ПТК. Кореспондентні ПТК мають однакові вертикальні структури і тому в цілому відповідають один одному в функціональному відношенні. Вони мають ряд особливих ландшафтно-геофізичних властивостей: а/ їх вертикальні структури синтезовані із геомас одного і того ж складу, які характеризуються близькими кількісними і якісними показниками; б/ їх низькочастотні геомаси перебувають в однакових довготривалих станах і мають однакові або подібні цикли зміни станів; в/ мають однаковий набір стексів /обов'язкових і специфічних/, розрізняючись лише за їх тривалістю; г/мають подібну динамічну тенденцію розвитку і реакцію на зовнішнє "подразнення". Конвергентні ПТК мають подібні

Класифікація ґрунтово-поверхневих формацій
верхньогірсько-лісових ландшафтів В. Кавказу

Таблиця 1

Тип	Підтип	Рід
Скельні	Власно-скельні /АО/	Горизонтальні та субгоризонтальні /АО ₁ / Похилі /АО ₂ / Обривисті /АО ₃ / Нависні /АО ₄ /
	Примітивні тріщинно-щербисті /А _т /	
	Слаборозвинені фрагментарні /літосолі/ /АС _ф /	Щербисто-глибові /АС _{ф2,3} / Глибові /АС _{ф3} /
	Фрагментарно-розвинені /АР _ф ² /	Щербисті /АР _{ф2} / Щербисто-валунисті /АР _{ф2,4} ² /
Середньов'язані /С/	Кам'янисті /СО/	Власно кам'янисті /активна стадія курумів, осипиш/ /СО ₁ / Примітивно кам'янисті /СО ₂ / Примітивні поверхнево-щербисті /СО ₃ /
	Слаборозвинені фрагментарні /СС _ф /	Поверхнево-щербисті /СС _{ф2} / Галечниково-валунні /СС _{ф3} / Щербисто-глибові /СС _{ф2,3} /
	Слаборозвинені /СС /	Галечниково-валунні /СС _{ф4} / Дресв'яно-щербисті /СС ₁₂ /
	Фрагментарно-розвинені /СР ₁ ² /	Несортовані кам'янисті /на старих осипишах/ /С _ф Р ₁ ² / Дресв'яно-щербисті /С _ф Р _{1,2} ² / Галечниково-валунні /С _ф Р _{ф4} ² /
	Розвинені фрагментарні (СР _ф ²)	Дресв'яно-щербисті /СР _{ф1,2} ² / Дресв'яно-галечникові /СР _{ф1} ² /
	Розвинені (СР ²)	Дресв'яно-щербисті /СР _{1,2} ² / Дресв'яні /СР ₁ ² / Дресв'яно-щербисті орієнт. Гомогенні дресв'яні /СР ₁ ² / Гомогенні дресв'яно-щербисті /СР ₁₂ ² /
	Розвинені частково деградовані /СР ¹ /	Дресв'яно-щербисті орієнтовані /СР _{1,2} ¹ / Щербисті /СР ₂ ¹ / Щербисто-валунисті /СР _{2,3} ¹ /

Сильно-вв'язані /Р/	Розвинені /PP ² /	Щебнисто-суглинисті /PP _{2г} ² / Галечниково-піщано-суглинисті /PP _{2г} ¹ / Суглинисто-глинисті /PP ² /
	Розвинені частково деградовані /PP ¹ /	Суглинисто-глинисті /PP _{сг} ¹ / Щебнисто-суглинисті /PP _{2сг} ¹ /
	Повнорозвинені частково деградовані /PP ² /	Орієнтовані супіщано-суглинисті /PP _{сг} ² / Суглинисто-глинисті /PP _г ² /
	Повнорозвинені сильно деградовані /PP ¹ /	Глинисті /PP _г ¹ / Суглинисто-глинисті /PP _{сг} ¹ /
	Повнорозвинені /PP ³ /	Орієнтовані щебнисто-супіщані /PP _с ³ / Суглинисто-щебнисті /PP _{2с} ³ / Суглинисто-глинисті /PP _{сг} ³ /

Кількісні характеристики геомас фітоструктур верхньогірсько-лісових ландшафтів В. Кавказу Таблица 2/фрагмент/

рід л-т	індекс фіто-струк.	ср. запаси дер. - чагар. фітомаси т/га	ср. кількість окр. фракцій				ср. запаси мортмаси т/га
			стовб. т/га	листя т/га	гілки т/га	коріння т/га	
129	F3k	51.1	35.0	1.0	5.8	9.3	5.9
	F4k	142.6	84.0	4.9	25.9	27.8	7.1
	F4p	76.8	52.0	1.4	9.3	14.1	4.3
	F5i	336.2	229.5	5.5	36.7	64.5	11.1
	T5i	393.1	275.0	31.5	38.3	49.3	4.8
	T4pf	202.5	145.0	8.5	20.7	28.3	8.7
	F4i	123.7	82.1	2.5	15.8	23.3	3.7
130	F5n	214.5	139.8	3.5	30.4	40.8	5.2
	F4i	152.4	97.2	3.9	21.4	29.9	3.5
	F3/4k	98.9	61.0	2.7	16.6	18.6	2.2
132 133	T5p	295.9	228.7	8.8	20.8	35.8	4.7
	T4p	98.3	77.9	3.3	7.0	10.1	5.9
	T4pf	54.9	30.0	4.2	10.0	10.7	2.1
	F4i	152.5	80.1	5.3	31.3	35.8	7.2
	F3k	27.3	15.6	0.9	5.4	5.4	4.1
134	T5pf	252.5	194.4	7.9	20.6	29.6	5.9
	T4pf	104.7	79.2	3.2	9.3	13.0	7.3
	T5p	262.3	207.7	8.7	18.8	27.1	1.9
	Q4p	112.0	88.8	3.7	8.0	11.5	5.5
	F3k	42.0	24.8	1.6	8.0	7.6	2.5

фітоструктури, але різні ГПФ і характеризуються лише певною функціональною спільністю. Детально їх особливості ще належить вивчити, але в першому наближенні можна виділити наступні: а/подібний склад геомас фітоструктур, але різний ГПФ; б/ однаковий склад "нормальних" стежків, але можливі відмінності у складі "специфічних" стежків в етоциклі; в/вони мають різні динамічні тенденції розвитку і цим подібні між собою лише в певний проміжок свого існування.

Аналіз фактичного матеріалу дав змогу виділити групи конвергентних ПТК верхньогір'я /129 роду/; визначити /вастосовуючи банк даних ГІС/ їх етоцикли, які з достатнім ступенем точності зображують динаміку стежків ландшафтів.

Верхньогірські ерозійно-денудаційні ландшафти з березовими і парковими дубовими лісами /130 рід/ формуються в східній частині південного макросхилу Великого Кавказу і займають невеликі площі. Більш-менш значні ареали ландшафтів знаходяться у верхів'ї рік Пшавська і Хевсурська Арагві, Матур-Хеві, Алазані; на макросхилах південних відрогів ГКХ і передових хребтів - Картлійського, Кахетського, Хевсурського та ін. Вони формуються переважно на юрських та крейдових пісковицях, палеоюрських глинистих сланцях і пісковицях. Їхня рослинність представлена парковими дубовими лісами /із *Quercus macranthera*/, горобиново-березовим і березовим криволіссям та кленово-буковим рідколіссям. Домінуючими групами ґрунтів є гірсько-лісово-лучні і бурі гірсько-лісові.

Основними ґрунтово-поверхневими формаціями верхньогір'я є середньозв'язані розвинені фрагментарні дрес'яно-щербисті /СР²/, середньозв'язані повнорозвинені дрес'яно-щербисті /СП²_{1,2}/ та скельні слабзорозвинені дрес'яно-глибові /АС₁₃ //табл.3 /.

Серед фітоструктур виділяються: а/гумідні мезофітні деревно-чагарникові мертвопокривні макроструктури /F 5п/, які характеризуються відносно великою продуктивністю і займають схилі ПТК на межі із середньогір'ям; б/гумідні мезофітні деревно-чагарникові мезомакро-та мезоструктури криволісся /F 3-4 к/, що характерні для ПТК верхньої межі ландшафтів і різноманітних від'ємних мезоформ рель-

ефу, за своїми характеристиками мало відрізняються від аналогічних фітоструктур верхньогір'я /129 роду/; в/ гумідні мезофітні деревно-чагарникові паркові мезомакроструктури /F 4р/, що формуються в схилісх ПТК, які утворюють ядро просторової структури ландшафтів /табл. 3/.

У роботі представлені матриці вертикальних структур верхньогірсько-лісових ландшафтів /130 роду/ та їх етоцикли.

Верхньогірські гравітаційно-ерозійно-денудаційні ландшафти з березовими та сосновими, рідше грабово-дубовими лісами /134 рід/ поширені у східних і північно-східних районах В. Кавказу, де вони формуються на схилах Головного Кавказського та Бокового хребтів і в поздовжніх депресіях, розташованих між ними. Ландшафти утворюються на інтенсивно складчастих потужних сланцях ранньої юри і пісковиках середньої юри; а також на слабометаморфізованих нижньокюрських відкладах. Тут добре розвинені березові рідколісся і криволісся, сосняки, у крайніх східних ареалах - дубові рідколісся. Великий вплив на видовий склад рослинності, її розподіл і стан має людська діяльність, в результаті якої вже знищені великі масиви лісу і розвинена вторинна лучна і гірсько-ксерофітна рослинність.

Тут були проведені крупномасштабні ландшафтно-геофізичні дослідження /Гірська Тушетія/, і в межах гірсько-улоговинного крутосхилого гравітаційно-ерозійно-денудаційного ландшафту, розвиненого на сильноскладчастому субстраті сланцевої світи, з сосновими і сосново-березовими лісами, був закладений Тушетський полігон. Отримані дані можуть бути екстрапольовані на більшу частину вказаної родової групи ландшафтів.

Широко поширені у верхньогір'ї /134 роду/ середньов'язані слабозрозвинені щабністі ГПФ /СС/. Вони формуються: в довготривалих варіантах ПТК, які в минулому зазнали інтенсивного антропогенного навантаження, і де зараз відбувається демуація первинної рослинності та відновлення ґрунтового профілю; в корінних фаціях дуже крутих ділянок схилів з частими виступами корінних порід, що перекриті малопотужними щабністими рухливими відкладами. В корінних

ПТК слаборозвинені щербисті ГПФ знаходяться у стійкому стані, тому що вертикальні і латеральні потоки геомас зрегульовані і збалансовані. В похідних ПТК при стійкому відновленні рослинності вони є лише стадією розвитку ГПФ і, збагачуючись дрібноземом і збільшуючи свою потужність, переходять в більш трофні ГПФ /така тенденція була зафіксована у днищах ерозійних ущелин/. Якщо ж похідні ПТК підлягають впливу гравітаційних процесів і відновлення проявляється слабо або взагалі припинилося, можливе повне знищення даних ГПФ /це є характерним для більшості південноскилових ПТК, що підлягають сильному антропогенному використанню/.

Розвинені фрагментарні дрес'яно-щербисті ГПФ / $СР_{\Phi_{1,2}}^2$ / домінують на крутих ерозійних схилах переважно північних експозицій, які перекриті щербистими елювіально-делювіальними відкладами продуктів руйнування глинистих і пісковикомово-глинистих сланців. Вони характеризуються відносно малим вмістом педомас, середня кількість яких складає 2.5 тис/га /табл.3/. Ці ГПФ потенційно рухомі і тому потерпають при надмірному антропогенному навантаженні; більша їх частина знаходиться у рухомій рівновазі з рельєфом і, хоча вони зазнають повільних стаціонарних змєнь по схилам, зберігають свою структуру. При порушенні цієї рівноваги відбувається часткова деградація ГПФ і вони переходять у розвинені фрагментарні частково деградовані ГПФ, які були описані в зоні верхньої межі ландшафтів.

Повнорозвинені дрес'яно-щербисті ГПФ / $СР_{\Phi_{1,2}}^3$ / характерні для корінних фаций похилих ділянок схилів, які не зазнають руйнівного впливу екзогенних процесів. Формуються на дрес'яно-щербистих продуктах звітрування глинистих сланців, які тривалий час знаходяться у стабільному стані. Великий вплив на їх властивості і структуру має рослинність / на відміну від інших ГПФ верхньогогір'я/.

Серед домінантних фітоструктур можна виділити гумідні хвойно-мезофітні деревно-чагарникові макроструктури /Т Брф/. Умовно-корінні їх варіанти є фоновими в ПТК схилів північних експозицій в інтервалі висот 1900 - 2400 м. З підняттям вони починають займати підвищення мезорельєфу: вже вздовж верхньої межі свого поширення

вони зосереджені виключно на підвищених і гребневих ділянках схилів. Похідні варіанти Т Бґ зустрічаються поблизу населених пунктів.

Мезоксерофітні соснові рідкотравні мезомакροструктури /Q 4р/ представлені переважно похідними варіантами, які знаходяться в різних стадіях свого відновлення. Вони характеризуються великими запасами фітомаси /табл. 3/, хоча опостерігаються суттєві різниці в її кількості між окремими ПТК.

Характерними фітоструктурами в верхньогір'ях /134 роду/ є гумідні мезофітні мезоструктури криволісся /F 3к/. У межах висот - 1800 до 2100 м - вони формуються виключно в пониженнях мезорельєфу на добре зволужених північних схилах; вище 2100- 2150 м вони починають домінувати, займаючи як пониження мезорельєфу, так і корінні схили; характеризуються невеликими запасами фітомаси /табл. 2/.

Будь побудована схема розміщення основних фітоструктур у ПТК верхньогірсько-лісових ландшафтів /134 роду/. Аналіз схеми показав, що головними факторами, які впливають на різноманітність і склад фітоструктур, є висота та експозиція ПТК, а також ступінь їх антропогенної трансформації. Результати дослідження дали змогу побудувати концепти основних умовно-корінних фітоструктур верхньогір'я, що дозволяють у камеральних умовах визначити домінантні і субдомінантні фітоструктури, середню кількість фітомаси деревно-чагарникової рослинності, процентне співвідношення їх фракцій, а також розрахувати їх вагу; щільність деревостану, середню кількість мортмас і їх проективне покриття та ряд інших характеристик.

Вертикальні структури верхньогір'я /134 роду/ зведені в таблицю, виділені основні етоцикли.

Верхньогірські ерозійно-денудаційні і палеогляціальні ландшафти в сосновими, рідше березовими лісами /132-133 роди/ характерні для центральної ділянки північного макросхилу Великого Кавказу, де вони займають нижні частини макросхилів багаточисельних відрогів РКХ і Передового хребта та синклінальні западини, розташовані між ними.

Формуються вони на кристалічних сланцях і гнейсах протерозою-

нижнього палеозою, серед яких є виходи інтрузиві сірих гранітів. Рослинність представлена сосновими, березовими і березово-горобини-вими лісами, які розвиваються на бурих лісових псевдоопідеолених, бурих лісових і гірсько-лісово-лучних ґрунтах.

Сучасна верхня межа ландшафтів проходить на висотах 2400 - 2500 м, /на заході/ і 2550-2600 м /на сході/, нижня - на висотах 1900-1950 м.

Домінантними типами ГПФ є скельні ГПФ. Серед них виділяються скельні примітивні поверхнево-щербенисті /АQ₀₁/, які формуються на колювально-осипних схилах. Характеризуються великою поверхневою щербеністістю, частим виходом на поверхню щільних скельних порід, гравітаційним зносом колювального матеріалу, малопотужною і погано розвиненою ґрунтовою системою. Був складений концепт АQ₀₁, який представлений у роботі.

Скельні слабороввинуті дрес'яно-глибові ГПФ є ще однією поширеною різновидністю ГПФ. Вони вже були описані в верхньогірсько-лісових ландшафтах /129 роду/ і їх порівняльний аналіз показав, що вони подібні за умовами формування, структурою, якісними і кількісними характеристиками педомас і літомас. Звідси можна зробити ряд методичних висновків: а/ концепт ГПФ, властивості яких визначаються перш за все геолого-геоморфологічними умовами, можна застосовувати в верхньогірсько-лісових ландшафтах різних родів; б/ співпадіння концептів доводить їх вірність, а це означає, що можна в достатнім ступені точності прогнозувати основні ГПФ і розраховувати кількість їх низькочастотних геомас.

Із доміантних і субдомінантних фітоструктур верхньогір'я можна назвати наступні: мезоксерофітні соснові трав'янисті макро- і мезоструктури /Q 4р/, гумідні мезофітні деревно-чагарникові мезоструктури криволісся /F 3к/, гумідні мезофітні деревно-чагарникові трав'янисті мезомакроструктури /F 41//табл.2/.

Домінантні вертикальні структури верхньогір'я цього роду зведені в таблицю, яка представлена в роботі.

Основні результати роботи зводяться до наступного:

1. Розроблені прийоми ландшафтно-геофізичного вивчення ПТК еко-

Таблиця 3

Вміст педомас та літомас в ґрунтово-поверхневих формаціях
верхньогірсько-лісових ландшафтів В. Кавказу /фрагмент/

Рід л-ту	Рід ГПКФ	Ср. кіль-ть педомас	Інтервали осн. знач. вап. пед.	ср. кільк літомас	Інтервали осн. знач. вап. літом	Геол. порода, форма рельєфу, крутизна поверх.
		тис. т/га	тис. т/га	тис. т/га	тис. т/га	
129	AC ₁₃	1.3	0.8-1.9	24.0	20.0-23.8	кристалічні сланці; схили, крутиз. 35-45 кварцеві пісковики, мергелі; схили, крутизною 15-45 Глинисті сланці, пісковики; схили, крутизною 20-35 глинисті сланці; схили, крутизною 5-7 суглинисто-глинисті ґрунти; схили, 10-35
	CC ₁₃	0.9	0.1-1.5	24.1	20.0-23.6	
	CP _{Ф_{1,2}} ²	3.8	2.4-5.2	18.9	18.2-22.1	
	СП _{1,2} ³	7.0	5.0-10.0	11.3	9.2-14.6	
	PP _{Ф_{1,2}} ²	5.5	3.2-6.1	12.7	9.8-16.6	
130	AC ₁₃	1.6	1.2-1.8	22.6	21.3-23.5	кристалічні сланці, схили, 25-30 крутиз. пісковики; схили, 20-35 крутиз. пісковики; схили 10-15 крутиз.
	CP _{Ф_{1,2}} ²	3.0	2.3-3.6	17.0	16.4-19.8	
	СП _{1,2} ³	4.2	4.0-4.5	15.6	14.0-16.8	
132-133	AO ₃	0.3	0.1-0.5	25.3	24.0-26.0	кристалічні сланці, схили крутиз. 20-45 кристалічні сланці; схили 20-25 крутиз. делювій кристал. сланців; схили 20-25 делювіально-пролюв. Відклади, схили 15-20 крутиз.
	AC ₁₃	1.3	1.0-1.5	24.5	24.0-25.0	
	AP _{Ф_{1,2}} ²	2.3	1.9-2.6	20.8	18.7-21.2	
	AP _{1,2} ³	4.3	3.3-5.0	17.9	16.7-20.4	
134	CP _{Ф_{1,2}} ²	2.7	1.9-3.5	19.3	16.1-22.5	глинисті сланці; схили, 25-35 крутиз. глинисті сланці, пісковики; схили, 35-45 глинисті сланці, схили, крутизна 15-20
	CP _{Ф_{1,2}} ¹	2.4	1.8-3.4	19.6	17.9-20.6	
	СП _{1,2} ³	5.5	4.9-6.0	13.7	12.8-14.6	

педиційним методом показали перспективність поєднання полігенних і маршрутних досліджень, що дозволяє отримати якісні і статистично достовірні дані.

2. Дослідження ґрунтово-поверхневих формацій, способи виділення і аналізу яких розроблені, дозволили з ландшафтно-геофізичних позицій підійти до вивчення ґрунтів і ґрунтотворчих порід, що є своєрідним внеском у методика, створену в рамках концепції просторово-часового аналізу і синтезу ПТК.

3. Проведений аналіз верхньогірсько-лісових ландшафтів показав, що за особливостями свого формування, специфікою компонентів-індикаторів, ландшафтно-геофізичними показниками вони помітно відрізняються від інших верхньогірсько-лісових ландшафтів Великого Кавказу.

4. Вперше проведені комплексні ландшафтно-геофізичні дослідження верхньогірсько-лісових ландшафтів Великого Кавказу дозволили отримати необхідну інформацію, яка була відповідно систематизована для потреб її використання в ГІС.

5. Аналіз підземної частини ПТК верхньогір'я показав, що виникнення більшої ГПФ і їх властивості залежать, перш за все, від геолого-геоморфологічних умов, і кожний рід ГПФ характеризується певною структурою та якісними характеристиками геомас, своїми інтервалами значень запасів педомас і літомас, а також особливими закономірностями просторового розміщення. Все це дозволило скласти концепти ГПФ верхньогір'я.

Вивчення надземної частини ПТК показало, що фітоструктури верхньогір'я характеризуються великими запасами фітомаси, потенційно здатним до відношення. Всі вони в тій чи іншій мірі трансформовані людиною, що призвело до погіршення якості геомас, зменшення загальних запасів фітомаси деревно-чагарникової рослинності і мортмас, а також до зміни складу горизонтів і появи деструктивних горизонтів.

6. Складені концепти ГПФ і фітоструктур верхньогір'я дозволяють розраховувати кількість "ресурних" геомас для більшої частини ПТК.

7. Перші спроби вивчення динамічних властивостей ГПФ верхньо-

гір'я показали, що більша їх частина характеризується потенційною рухомістю, що потребує певної обережності при проведенні різних геолого-розвідувальних та будівельних робіт. Більш детальне вивчення ГПФ може призвести до розробки підходу диференційованого антропогенного впливу на ПТК як у просторі, так і в часі.

8. Вертикальні структури верхньогір'я представлені великою кількістю конвергентних видів, що є наслідком певної автономності у функціонуванні надземної і підземної частин ПТК. Ця їх якість передбачає певну коректність при складанні великомасштабних прогнозів станів ПТК, особливо в перехідні сезони.

9. На основі отриманих даних були переглянуті і конкретизовані контури верхньогірсько-лісових ландшафтів на Ландшафтній карті Кавказу /1979/.

По темі дисертації опубліковані наступні роботи:

1. Динамика процессов и состояний ПТК Расточья, их прогнозирование. - Физическая география и геоморфология, 1983, № 29, с. 31-34, /у співавт./.

2. Прикладные аспекты ландшафтной диагностики и прогнозирования. - В зб.: Географическая наука в осуществлении Продовольственной программы СССР. Ленинград, ГТ СССР, 1985, с. 101 /у співавт./.

3. Методика ландшафтно-геофизического изучения верхнегорно-лесных ландшафтов Большого Кавказа экспедиционным методом. - Тез. док. конференции "Географические и социально-экономические проблемы Кавказа", Владикавказ, 1990, с. 98-99.

4. Проблеми природокористування гірських територій /груз. мов./ Історія і географія в школі, 1991, № 1, с. 38-52, /у співав./

5. Почвенно-поверхностные формации склоновых ПТК верхнегорно-лесных ландшафтов Большого Кавказа / на примере Горной Тушетии и Нижней Сванетии // деп. в ДНТБ України № 467-Ук93/.

6. Основные геомассы и их соотношения в природно-территориальных комплексах верхнегорно-лесных ландшафтов Восточного Кавказа / на примере Горной Тушетии // деп. в ДНТБ України, № 466-Ук93/.

Підписано до друку 13.01.94. Формат 60x84/16.
Обсяг 1 друк. лист. Зам. 22. Тир. 100. Безплатно.

Львів 1994. Личаківська З. Друк. УПІ ім. Ів. Федоренка.

БЕЗПЛАТНО.

АВ 29.381