

УДК 551.311.231

Т. А. АПРАПЕТЯН, Б. П. ГРАДУСОВ, А. Г. ЧЕРНЯХОВСКИЙ

ПОЧВО-ЭЛЮВИИ ПАЛЕОГЕНОВЫХ ПОРФИРИТОВ В ЛЕСНЫХ
ЛАНДШАФТАХ СЕВЕРНОЙ АРМЕНИИ

На территории Армении широко распространены различные массивно-кристаллические породы, находящиеся в зоне выветривания и почвообразования. Изучение особенностей строения, состава и процессов формирования почвенно-элювиальной толщи на этих породах представляет интерес как с практической, так и с теоретической точки зрения.

Продукты, образующиеся в результате выветривания и почвообразования массивно-кристаллических пород, в результате денудационных процессов, участвуют в формировании материала осадочных отложений. Особенности химического и минералогического состава коры выветривания и почв на основных массивно-кристаллических породах, а также генетически связанных с ними осадочных отложениях, необходимо учитывать при прогнозировании наиболее целесообразных путей использования земель в народном хозяйстве.

Ниже рассмотрены особенности почвенно-элювиальных образований, развитых на палеогеновых порфиритах северных, сравнительно хорошо увлажненных склонов Базумского и Памбакского хребтов. Полученные сведения далее сравниваются с материалами, имеющимися у авторов по корам выветривания и почвам на других породах в близких климатических условиях, а также почво-элювием на основных породах в более сухих и влажных ландшафтах.

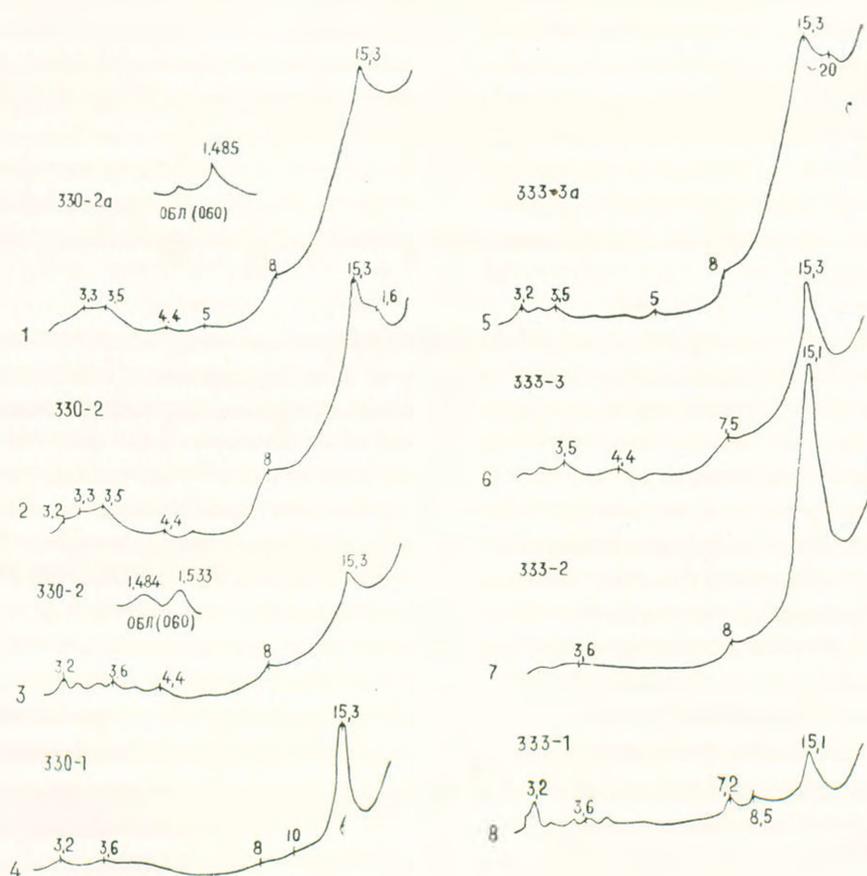
Формирование коры выветривания и почвы в интересующем нас районе происходило под воздействием 600—800 мм годовых осадков. Естественная растительность представлена лесами из дуба и бука восточных. За исторический период она сильно трансформирована или полностью уничтожена.

Порфириды, которые служат материнской породой коры выветривания, вдоль литогенетических трещин отдельности, изменены комплексом эпимагматических процессов и представляют собой пропилиты, в которых основная масса и большая часть порфировых выделений плагиоклазов и темноцветных минералов замещены глинистым материалом, а иногда кальцитом и цеолитом.

Рентгенометрические исследования фракции $< 0,001$ мм показывают, что глинистые минералы свежей породы состоят из хорошо окристаллизованного триоктаэдрического монтмориллонита (фиг. 1, кривые 4 и 8).

Имеющиеся у нас и опубликованные [1] аналитические данные свидетельствуют о том, что пропилитизация в подобных случаях не сопро-

вождается существенным изменением химического состава породы: несколько уменьшается количество кремния, иногда алюминия и увеличивается содержание магния, железа и щелочей. Различия в содержаниях элементов лишь в редких случаях достигают 5—7%.



Фиг. 1. Дифрактограммы фракций $< 0,001 \text{ м}$, выделенных из: свежих и выветрелых порфиритов Базумского (1—4) и Памбакского (5—8) хребтов; 1 и 5—верхних горизонтов коры выветривания, обогащенных прожилками черного диоктаэдрического монтмориллонита; 2 и 6—элювия верхних горизонтов коры выветривания с триоктаэдрическим монтмориллонитом в основной глинистой массе и диоктаэдрическим монтмориллонитом в прожилках; 3 и 7—основной глинистой массы элювия, по возможности очищенной от прожилков; 4 и 8—триоктаэдрический монтмориллонит из свежей, скального облика породы.

В то же время появление в скальной материнской породе глинистых компонентов заметно отразилось на облике и составе формирующейся здесь коры выветривания. Выветривание распространяется по трещинам, захватывая в первую очередь наиболее пропилитизированные участки, блоки. Вследствие этого элювий приобретает вид дресвяно-глинистой массы, коричневатого-бурого цвета, с остаточными ядрами и блоками совершенно свежих пород. Изучение состава и структуры остаточных ядер

показало, что они существенно отличаются от вмещающей массы незначительным содержанием первичных глинистых компонентов. Видимая мощность коры выветривания около 3 м.

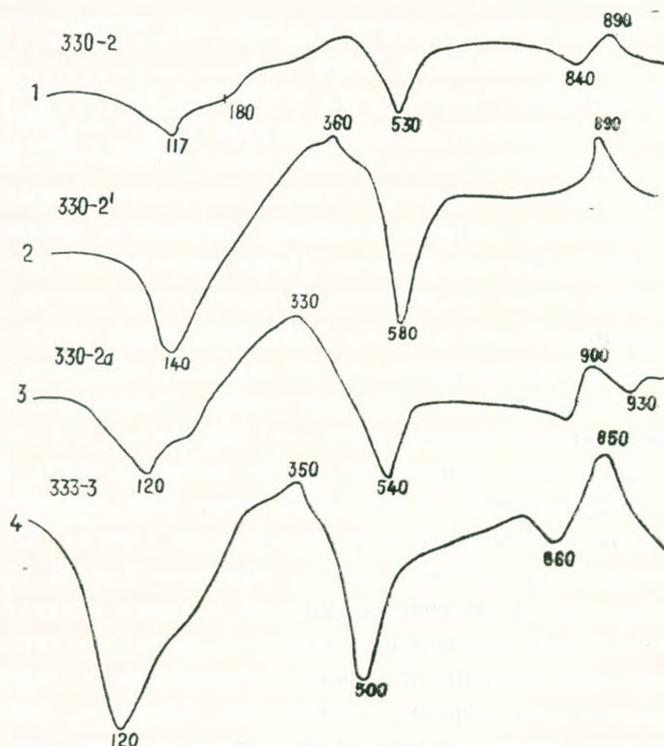
В элювии альбит, частично или полностью заместивший в ходе зеленокаменного изменения лабрадор-битовинит ($N^m = 1,570$), растрескивается и частично растворяется вдоль трещин спайности с образованием сыпучки. Элювиальная сыпучка сложена корродированными полевыми шпатами, остаточным монтмориллонитом, серицитом, цеолитами и т. п.

Пироксены также растворяются. На их месте остаются поры, частично выполненные сеткой гидрогетита. В ячейках сетки иногда сохраняются зубчато-корродированные реликты первичных зерен пироксена.

Своеобразие минерального состава элювия в основном определяется характером выветривания монтмориллонита. Зеленые, отчетливо плеохроирующие монтмориллониты $cN'g = 1,598$, $Np' = 1,571$ свежей породы в элювии разрушаются, сбрасывая в виде пигмента часть гидроокислов железа, и превращаются в табачно-зеленые или зеленовато-бурые, с резко пониженными показателями преломления ($Nm = 1,539$), агрегаты, которые прекрасно сохраняют детали тонкочешуйчатой структуры исходного материала. В противоположность полевым шпатам и пироксенам, никаких следов растворения хлоритов не наблюдается. Продукты их трансформации сохраняются даже в тончайших остаточных жилках среди полностью выщелоченных пироксенов. Очевидно, здесь мы имеем дело с явлением кристаллохимической трансформации. Судя по оптическим свойствам, термографии (фиг. 2, кривые 1, 2 и 4), рентгеновским (фиг. 1, кривые 3 и 7) и ИК-спектрографическим (фиг. 3, кривые 1 и 3) данным, новообразованный порообразующий монтмориллонитовый компонент имеет октаэдрический слой, заселенный по триоктаэдрическому мотиву. В качестве побочных продуктов выветривания монтмориллонита и, в меньшей степени, темноцветных минералов, в элювии появляется пигментная составляющая из плохоокристаллизованных минералов гидроокислов железа.

Перечисленные процессы существенно меняют механические свойства выветривающейся породы. По сравнению со свежим порфиритом в элювии заметно уменьшаются объемные веса и увеличивается процент пористости (табл. 1). В конечном результате это приводит к тому, что при самом легком растрескивании более 50% массы элювия (табл. 2) переходит в алевритовые и илистые фракции.

Как упоминалось, материнская порода—элювия и находящиеся в контакте с ней остаточные блоки и ядра свежей породы несколько различаются. Вследствие этого непосредственное сравнение химического состава свежих и выветрелых порфиритов с целью выяснения количественной стороны процесса выветривания затруднительно. В то же время качественная сторона процесса достаточно отчетлива. Пересчеты с использованием метода абсолютных масс показали, что выветривание сопровождается освобождением всех породообразующих элементов (табл. 3).

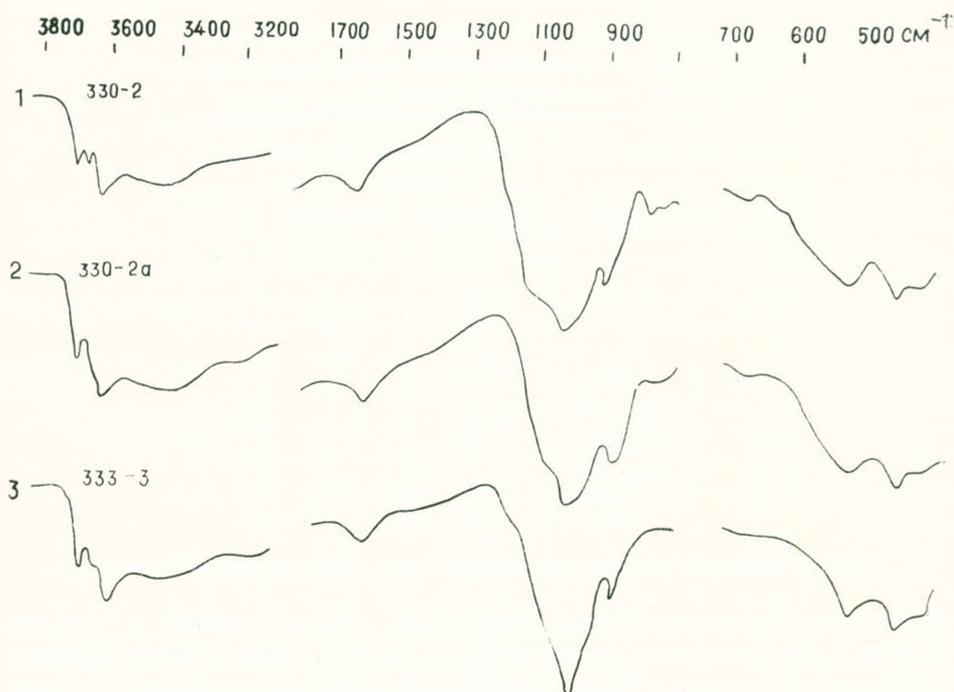


Фиг. 2 Термограммы вещества: из элювия порфиров Базумского (1—3) и Памбакского (4) хребтов; 1, 2, 4—основной массы выветрелой породы; 3—инфильтрационных прожилков (1—3—породы в целом, 4—фракции <math>< 0,001 \text{ мм}</math>).

Большая часть из них выносятся за пределы коры выветривания, или локализуется в средних и нижних частях почво-элювия в форме синтетических новообразований.

В нижних и средних частях горных склонов микро- и макротрещины в элювии, как правило, выполнены гумусированным, с отчетливыми колломорфными и натечными структурами глинистым веществом аллохтонного происхождения. Это придает верхним горизонтам коры выветривания слитые свойства. Судя по формам выделения, оптическим свойствам ($\text{Ng}' = 1.540$; $\text{Nr}' = 1.524$), данным термического (фиг. 2, кривая 3) и рентгеновского (фиг. 1, кривые 1 и 5) анализов и ИК-спектроскопии (фиг. 3, кривая 2), синтетические новообразования в элювии являются несовершенным диоктаэдрическим монтмориллонитом и, в меньшей мере, метагаллуазитом. Иногда с ними тесно ассоциируют близкие по форме выделения метаколлоидного кальцита.

Проведенные исследования выявили, что в данной климатической обстановке почво-элювии, развитые на другом материнском субстрате, имеют ряд особенностей строения и состава. В частности, базальты и андезиты-базальты, в составе которых преобладают полевые шпаты и стекла, выветриваются с образованием в элювии главным образом ме-



Фиг. 3. Инфракрасный спектр вещества: из коры выветривания порфиритов Базумского (1 и 2) и Памбакского (3) хребтов; 1 и 3—основной массы выветрелой породы; 2—инфильтрационных прожилков.

Таблица 1

Объемные веса и пористость свежих порфиритов Базумского (1) и Памбакского (2) хребтов и их элювия

Порода	№ образца	Объемный вес, г/см ³	Пористость, %	
1	Свежая порода	330—1	2,66	5,7
		330—7	2,31	11,1
	Элювиальные образования	330—8	2,20	17,0
		330—9	2,01	21,8
		330—2	1,57	40,7
2	Свежая порода	333—1	2,77	4,8
		333—5	2,80	3,8
	Элювиальные образования	333—2	1,97	29,9
		333—3	2,05	26,5
			1,93	30,8
		333—6	2,15	23,8

тагаллуазита и рентгеноаморфных соединений; гранитоидные породы образуют существенно более мощные дресвянные покровы коры выветривания, состав которой определяется, в основном, унаследованными минералами, продуктами трансформации слюд и т. п.

Своеобразие рассмотренных нами почво-элювиев наиболее отчетливо выступает при сравнении их с образованиями, формирующимися в

Таблица 2

Гранулометрический состав элювия порфиритов из коры выветривания Базумского (1) и Памбакского (2) хребтов*

Размер частиц, мм	Содержание фракции, %	
	Обр. 330-2	Обр. 333-3
	1	2
>1	3,8	20,5
1-0,5	5,2	5,4
0,5-0,25	7,7	5,5
0,25-0,1	8,0	6,7
0,1-0,05	10,2	12,4
0,05-0,01	13,1	15,9
0,01-0,001	23,6	17,6
<0,001	28,4	16,0

* Перед анализом образцы растирались пять минут резиновой пробкой.

более сухих условиях аридных редколесий, с одной стороны, и гумидных лесных субтропических ландшафтов, с другой. Почво-элювии аридного редколесия отличаются более грубым механическим составом. Сероцветный, бескарбонатный суглинистого состава мелкозем имеется лишь в верхней части профиля. В случае развития коры выветривания на андезито-базальтах в глинистом материале обнаружен новообразованный компонент, представленный плохоокристаллизованным монтмориллонитом. Здесь характерно выделение на небольшой глубине карбонатов.

В гумидных ландшафтах Западного Закавказья с количеством осадков более 1800 мм при интенсивном разрушении ряда первичных и вторичных минералов происходит синтез аллофанов и минералов каолинитового типа. В глинистом материале много рентгеноаморфных соединений, окислов-гидроокислов железа и алюминия. Монтмориллониты проплатизированных материнских пород преобразуются в смешанно-слоистые каолинит-монтмориллонитовые образования [2, 3]. Освобождающиеся вследствие разрушения первичных минералов железо является причиной красных и пестрых окрасок профиля.

Генетические особенности и география рассмотренных выше почвенно-элювиальных образований определяются при развитии на массивнокристаллических породах климатическими факторами. Наибольшее значение для понимания генезиса и географии почво-элювиев имеет среднегодовое количество осадков. Рассмотренный вид сочетания коры выветривания и почвы характерен для субтропических районов Закавказья со среднегодовым количеством осадков более 500, но менее 1800 мм. За упомянутыми пределами увлажнения, сочетания коры выветривания и почвы приобретают существенно иные состав и свойства.

В Закавказье распределение осадков определяется в большей мере экспозицией склонов и высотой регионов. Описанный выше вид сочетания

Таблица 3
Химический состав свежих и выветрелых порфиритов
Базумского и Памбакского хребтов в Армении*

Окислы	Базумский хребет		Памбакский хребет	
	свежая порода	выветрелая порода	свежая порода	выветрелая порода
SiO ₂	52,17 <u>138,9</u>	50,31 <u>79,1</u>	53,53 <u>149,9</u>	44,92 <u>96,7</u>
TiO ₂	0,98 <u>2,6</u>	1,00 <u>1,6</u>	1,00 <u>2,8</u>	1,00 <u>2,1</u>
Al ₂ O ₃	18,40 <u>48,9</u>	19,58 <u>30,7</u>	17,28 <u>48,4</u>	17,71 <u>38,2</u>
Fe ₂ O ₃	3,27 <u>8,7</u>	8,09 <u>12,7</u>	4,53 <u>12,7</u>	10,33 <u>22,2</u>
FeO	4,73 <u>12,6</u>	1,15 <u>1,8</u>	4,53 <u>12,7</u>	1,30 <u>2,8</u>
GaO	9,57 <u>25,5</u>	4,17 <u>6,5</u>	11,27 <u>31,6</u>	7,79 <u>16,7</u>
P ₂ O ₅	0,19 <u>0,5</u>	0,07 <u>0,1</u>	0,22 <u>0,6</u>	0,08 <u>0,2</u>
MgO	3,89 <u>10,3</u>	2,38 <u>3,7</u>	3,40 <u>9,5</u>	4,88 <u>10,5</u>
MnO	0,20 <u>0,5</u>	0,17 <u>0,3</u>	0,16 <u>0,4</u>	0,16 <u>0,3</u>
Na ₂ O	2,83 <u>7,5</u>	2,44 <u>3,8</u>	2,39 <u>6,7</u>	1,12 <u>2,4</u>
K ₂ O	0,23 <u>0,6</u>	0,79 <u>1,2</u>	0,41 <u>1,1</u>	0,53 <u>1,1</u>
H ₂ O ⁺	2,10 <u>5,6</u>	6,12 <u>9,6</u>	0,54 <u>1,5</u>	4,28 <u>9,2</u>
H ₂ O ⁻	1,44 <u>3,8</u>	3,73 <u>5,9</u>	0,74 <u>2,1</u>	5,79 <u>12,4</u>
CO ₂	нет	нет	нет	нет
C	нет	нет	нет	0,11 <u>0,2</u>
Сумма	100% <u>266 з</u>	100% <u>157 з</u>	100% <u>280 з</u>	100% <u>215 з</u>

* В числителе в весовых %, в знаменателе в г/100 см³.

коры выветривания и почвы входит в особый тип почво-элювиев гумидных субтропических областей. Этот тип почво-элювиев распространен в областях с количеством осадков от 500 до 1800 мм. Второй вид этого типа распространен в районах, получающих примерно от 1400 до 1800 мм осадков в год. Коры второго вида подробно изучены в Талышских горах.

При выветривании и почвообразовании в условиях лесных ландшафтов северной Армении освобождается большая масса элементов, в том чис-

ле биогенных. Одновременно с этим профиль почво-элювиев обладает, в связи с высоким содержанием глинистого материала, а в нем—монтмориллонитовой составляющей, высокой емкостью обмена катионов, содержит много элементов, доступных растениям, способностью удерживать ряд элементов (калий, азот), необходимых для произрастания растений, высокой влагоудерживающей способностью. Активная реакция почв нейтральная или слабкокислая. В связи с этим почвенно-элювиальные образования указанного вида должны быть рассмотрены как одни из наиболее ценных выделов земель республики для развития сельскохозяйственного производства.

Институт «Армгипрозем» г. Ереван,
Почвенный институт им. В. В. Докучаева,
г. Москва
Геологический институт АН СССР,
г. Москва

Поступила 27.II.1974.

Թ. Ա. ԱՅՐԱՊԵՏՅԱՆ, Բ. Պ. ԿՐԱՎՈՒՍՈՎ, Ա. Կ. ՉԵՐՆՅԱՆՈՎՍԻԻ

ՀՅՈՒՄՈՍՅՈՒՆ ԱՅՄԱՏՄԱՆԻ ԱՆՏԱՌԱՅԻՆ ԼԱՆԿՇԱՅՏՆԵՐԻ ՊՈՐՖԻՐԻՏՆԵՐԻ ՀՈՂԱ-ԷԼՅՈՒՎԻԱՆ

Ա մ փ ո փ ու լ մ

Պայեռոզների պորֆիրիտների հողմնահարման կեղևը և հողածածկույթը ձևավորվել են տարեկան 600—800 մմ մթնոլորտային տեղումների պայմաններում:

Էլյումացիայի պորոցենների հետևանքով պորֆիրիտները փոփոխվել են և վեր են ածվել պրոպիլիտների, որոնց հիմնական զանգվածը, պլազիոկլավաների ու մուգ միներալների պորֆիրային անջատումները փոխարինվել են կավային նյութով, երբեմն էլ կալցիտով ու ցելուխտով:

0,001 մմ-ից փոքր ֆրակցիայի սենտիմետրիկան ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ թարմ ապարի կավային միներալները բաղկացած են մոնոմորֆոսիտի տրիօկտաէդրային բյուրեղներից: Նման դեպքում պրոպիլիտացումը չի ուղեկցվում քիմիական կազմի զգալի փոփոխությամբ, այլ որոշ չափով նվազում է սիլիցիումի, երբեմն ալյումինիումի և բնոգնական կլորածում է մագնեզիումի, երկաթի և ալկալիների պարունակությունը:

Հողմնահարումը տարածվում է ձեղքերի երկայնքով, առաջին հերթին բնոգրկելով պրոպիլիտացման ենթարկված տեղամասերը:

Էլյուվիալ առաջացումները ձևոր են բերում գորշ-շագանակագույն երանգ, ստանում կավա-խճավագային տեսք, իրենց մեջ պահպանելով թարմ ապարի մնացորդային միջուկներ:

Հողմնահարման կեղևի տեսանելի Նպորտությունը հասնում է 3 մ-ի: Հողմնահարման հետևանքով փոխվում են ապարի մեխանիկական հատկանիշները՝ նվազում է ծավալային կշիռը, աճում ծակոտկենսության տոկոսը (աղ. 1): Էլյուվիալ զանդվածի 50 տոկոսից ավելին վեր է ածվում ալերոլիտային և տիլմային ֆրակցիայի (աղ. 2):

Հողմնահարումն ուղեկցվում է ապար կազմող տարրերի ազատմամբ, որոնց մեծ մասը տեղատարվում է կամ սինթետիկ նորառաջացումների ձևով, հողա-էլյուվիայի միջին և ստորին մասերում տալիս է մասնակի կուտակումներ: Դրանք ներկայացված են չձևավորված դիօկտաէդրային մոնոմորիլոնիտով, մետահալուադիտով և մետակոլոիդային կալցիտով:

Հողերի ակտիվ սեպտիան չեզոք է կամ թույլ թթու:

Այստեղից հետևում է, որ հողերի ապտոնալ և նպատակասլաց օգտագործման տեսակետից հետազոտվող հողա-էլյուվիան պետք է դիտել որպես հանրապետության ամենաարժեքավոր հողաբաժիններից մեկը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Разумов В. Н.* Вулканогенные продукты и связанные с ними аккумулятивные, элювиальные и почвенные образования. В сб.: «Стратиграфия, палеогеография и литогенез антропогена Евразии». К IX конгрессу УНО ИА, ГИН АН СССР, М., 1973
2. *Черняховский А. Г.* Принципиальная схема географической зональности элювиального процесса. В сб. «Кора выветривания». № 14, «Наука», М., 1974.
3. *Sakharov B. A., Drits V. A.* Mixed-layer kaolinite-montmorillonite: a composition of observed and calculated diffraction patterns.—Clays and Clay Min., v. 21, pp. 15—17. Pergamon Press. 1973.