

12. Кожевников А. В., Милановский Е. Е., Саядян Ю. В. Очерк стратиграфии антропогена Кавказа. Ереван—Л.: Изд. АН АрмССР. 1977. 90 с.
13. Лукашев В. К., Пашалы Н. В., Саядян Ю. В., Церетели Д. В. Геохимические особенности плейстоценовых глин Закавказья.—В кн.: Геология четверт. периода. Ереван: Изд. АН АрмССР, 1977, с. 43—49.
14. Руководство по изучению новейших отложений. Сопряженный анализ. М.: Изд. МГУ, 1976. 310 с.
15. Саядян Ю. В. К литологии и истории развития антропогеновых озерных и озерно-речных отложений Ширакской котловины.—Изв. АН АрмССР, Науки о Земле, 1967, т. 20, № 1—2, с. 127—135.
16. Саядян Ю. В. Галечные образования апшеронского века предгорий Ширакского хребта.—В кн.: Новейш. тект., новейш. отл. и человек. М.: Изд. МГУ, 1969, сб. 1, с. 98—104.
17. Саядян Ю. В. Плейстоцен.—В кн.: Геология АрмССР, т. 5, Литология. Ереван: Изд. АН АрмССР. 1974, с. 392—406.

Известия АН Арм. ССР. Науки о Земле, XXXVIII, № 6, 19—24, 1985.

УДК:910.25:629.78

А. Б. БАГДАСАРЯН, Т. А. ТРИФОНОВА

ДЕШИФРИРОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ ВЫСОТНЫХ ПОЯСОВ ПО СИНТЕЗИРОВАННЫМ КОСМИЧЕСКИМ СНИМКАМ

Синтезированные космические снимки дают возможность дешифрировать высотные природные пояса. В процессе дешифрирования в качестве индикатора были приняты некоторые компоненты ландшафта: рельеф, почвенный и растительный покров. Так как съемка была проведена в конце ноября, то очень четко выявляется граница субальпийского пояса, полностью находящегося под снежным покровом. Дешифрируются горно-лесной, нагорно-степной, сухой горно-степной, полупустынный, пустынный пояса. Космоснимки хорошо передают конфигурацию контуров, их соотношения и детальность.

В последнее время во многих странах мира, а также в Советском Союзе широкое распространение при исследовании природных объектов получают дистанционные методы. Высокая информативность материалов аэрокосмической съемки, большая степень генерализации, оперативность получения информации позволяют на качественно новом уровне всесторонне и глубоко характеризовать природный объект, определить динамику его развития, осуществлять экологическое прогнозирование. Существенный эффект дают дистанционные методы в деле охраны природы и мониторинга среды.

С появлением материалов космической съемки дальнейшее развитие получили космические методы ландшафтных исследований, изучения почвенно-растительного покрова [1, 2, 6 и др.]. Однако, дистанционные методы для изучения почв, растительности, ландшафтов в целом в условиях горных стран используются еще недостаточно широко. Часто они носят эпизодический, несистематический характер.

В отделе географии ИГН АН АрмССР были проведены исследования по дешифрированию ландшафтных поясов, почвенного и растительного покрова территории Армянской ССР по синтезированным космическим снимкам, полученным с ЕРТС «Ландсат».

При спектральной съемке цветное изображение получается на снимке в произвольных цветах, что позволяет лучше воспринимать цветовые контрасты и повышает качество дешифрирования. Такой метод интерпретации весьма эффективен, так как применим для дешифрирования большинства объектов [5].

Результаты дешифрирования почв и растительности по многозональным космическим снимкам изложены в ряде работ [1, 4, 7 и др.], где указывается на перспективность этого метода и целесообразность его дальнейшего развития.

Внедрение дистанционной съемки явилось существенным скачком в методике изучения ландшафтов, т. к. фотографии, полученные с летательных аппаратов (аэро- и космические), являются прямым изображением природно-территориальных комплексов различных уровней с набором только им присущих признаков. Генерализация изображаемого образа возрастает пропорционально масштабу съемки.

При использовании ландшафтного метода дешифрирования крупномасштабных фотонизображений (аэроснимков) индикационным признаком могут выступать один-два компонента ландшафта—почвы, растительность или комплексно почвенно-растительный покров, рельеф, гидрография и др.

Космические снимки представляют собой генерализацию отображения природной ситуации более высоких порядков [9]. Следовательно, усложняется структура и самого индикационного признака: он становится многокомпонентным и по существу учитывает внутренние связи того или иного ранга ландшафта. К таким природно-территориальным комплексам, обособляющимся в различные фотообразы на космических снимках, можно отнести и природные пояса.

Наиболее информативными для дешифрирования высотных ландшафтов оказались цветные синтезированные снимки. Аэрофотоизображения для этих целей не дают достаточной генерализации вследствие крупномасштабности. На черно-белых космических снимках нет необходимой контрастности в изображении границ природно-территориальных комплексов. Индикатором при дешифрировании синтезированных снимков явился компонентный комплекс: растительность, почвы, рельеф, гипсометрия, антропогенный фактор.

Дешифрирование синтезированных космических снимков проводилось на территорию юго-западной части Армянской ССР (Арабатский физико-географический район), включающую практически все высотные природные пояса. Следует отметить, что границы фотоизображения высотных ландшафтных поясов на синтезированных космических снимках вполне удовлетворительно совпадают с таковыми, выделенными на карте высотных природных поясов Армянской ССР и Закавказья (Атлас Армянской ССР, 1961). Съемка была выполнена в конце ноября. Дешифрирование проводилось по прямым признакам.

Нивальный, альпийский и субальпийский пояса. Космическая съемка была проведена в ноябре, когда территории, расположенные на высоте свыше 2200 м н. у. м., были покрыты снегом, поэтому их фотоизображение маркируется белым цветом. Южные, юго-западные и юго-восточные границы субальпийского пояса массива Арагац, Памбакского и Цахкуняцкого хребтов, Гегамского нагорья практически соответствуют принятым границам этого пояса. Северные границы несколько смещены, что объясняется орографическими и климатическими условиями. Границы ясные, четкие.

Дешифрирование горных ландшафтов со снежным покровом имеет важное значение, т. к., во-первых, позволяет в конкретный промежуток времени судить о границах распространения снега, а вместе с тем и о состоянии почвенно-растительного покрова, фазах вегетации растительности и т. д. Кроме того, это позволяет точно дифференцировать вулканические массивы и горные хребты по специфической структуре (рисунку) фотонизображения. Так, границы фотоизображения вулканических нагорий (массив Арагац, Гегамское нагорье) имеют плавные очертания, в то время как горным хребтам присущ перистый, изрезанный характер границ.

Горно-лесной природный пояс достаточно достоверно дешифрируется на цветных синтезированных космических снимках. Почвенный

покров представлен здесь горными лесными коричневыми выщелоченными и карбонатными почвами.

Тон фотоизображения—сочетание желтоватого цвета с красновато-бурым и темно-коричневым. В составе растительности преобладают лиственные породы (дуб, бук, граб), имеющие более светлые тона на снимке, хвойные породы—более темного цвета. Рисунок фотоизображения—перистый. Рисунок отображает горный рельеф, склоны хребтов, местами обрывистые, сильно изрезанные ущельевидными долинами и оврагами, с гребневыми формами водоразделов. Часто лесная растительность преобладает на склонах одноименных экспозиций, в то время как противоположные склоны могут быть практически безлесые. Частично и это обуславливает чередование на снимке темных и светлых продолговатых контуров и создает перистую структуру фотоизображения.

Нагорно-степной высотный природный пояс расположен преимущественно на высоте 1600—2000 м н. у. м. и характеризуется выровненными формами рельефа.

Здесь преобладают среднегорные лавовые четвертичные плато и озерные равнины (Раздано-Котайкское плато, Кармрашенское плато, прибрежные равнины озера Севан), а также бугристо-грядовые лавовые покровы. Указанный пояс хорошо дешифрируется по темному красновато-бурому тону фотоизображения и неясно выраженной скрытопятнистой структуре, что обусловлено особенностями рельефа и сельскохозяйственного использования. К данному поясу приурочены в основном горные черноземы, развивающиеся под степной злаковой и разнотравно-злаковой растительностью.

Интересно отметить специфический рисунок фотоизображений территорий с распространением чингиллов—каменных россыпей, образованных вследствие морозного выветривания. На более крупномасштабных космических снимках отчетливо виден мозаичный рисунок, создаваемый мелкозернистым изображением чингиллов и почв между ними, как правило, распаханых под кормовые травы. Снимки дают возможность точно выделять чингилловые контуры. Черноземы этого пояса используются как высокопроизводительные сельскохозяйственные угодья—пашни, сенокосы. На цветном фотоизображении осенней съемки свежеперепаханные поля выделяются более темным, почти черным тоном.

Сухой горно-степной пояс занимает высоты 1200—1600 м н. у. м. Рельеф представлен волнистыми наклонными плато с развитой линейной эрозией в виде овражно-балочных систем и расчлененными склонами (нижние части склонов вулканических массивов). Во время таяния снега и весенних паводков здесь происходит большой снос пролювия, часты сели. Здесь преобладают почвы каштанового типа, развивающиеся под степной растительностью. Указанный пояс дешифрируется по светло-желтому тону. Тон фотоизображения обусловлен сильной каменистостью, смытостью почв, зачастую отсутствием растительности. Рисунок фотоизображения полосчатый. Почвы подвержены довольно интенсивной эрозии, что и нашло отражение в структуре фотоизображения на космических снимках. В сельском хозяйстве из-за отсутствия орошения и неблагоприятных физических свойств используется пока около половины площади каштановых почв.

Полупустынный высотный природный пояс ограничен преимущественно высотами 900—1200 м н. у. м. Рельеф территории довольно спокойный, волнисто-бугристый, холмистый, слабо расчленен долинами рек и оврагами. Дешифрируется по голубоватому, светло-желтому тону и мелкопятнистой структуре фотоизображения. Характер пятнистости сложный: светло-желтые пятна чередуются с желтовато-голубыми, гра-

ницы их проникающие, неясновыраженные. Здесь господствуют в основном горные бурые почвы в комплексе с засоленными почвами под полынной полупустынной растительностью. Граница фотонизображения между сухим горно-степным и полупустынным поясами нечеткая, постепенная.

Пустынный пояс расположен на высотах до 900—1000 м н. у. м. и представлен в основном территорией Араратской равнины, занимающей дно Араратской котловины. Равнина сложена мощными антропогенными, аллювиально-пролювиальными и озерно-речными отложениями, переслаиваемыми лавовыми покровами. Рельеф волнистый, местами плоский, густо изрезанный старыми руслами рек и каналами, встречаются холмы и шлаковые конусы высотой 10—80 м. На синтезированном цветном космическом снимке интегральный тон фотонизображения лиловый и складывается из красновато-бурого, голубого, белого и темного тонов; структура изображения мозаичная и аморфно-пятнистая.

Почвы пустынного пояса представлены в основном староорошаемыми, лугово-староорошаемыми почвами, интенсивно используемыми в сельском хозяйстве (виноградники, сады, бобовые) и отображаются на космических снимках мелкой мозаикой красновато-бурого и темного тонов. Хорошо дешифрируются солончаки и солонцы-солончаки по голубовато-белому тону и аморфно-мелкопятнистой структуре. Болотно-луговые почвы в комплексе с засоленными почвами дешифрируются по зеленовато-светло-голубому тону.

Араратская равнина является ярким примером антропогенно-измененного культурного ландшафта, столетиями возделываемого и в значительной степени улучшенного современной хозяйственной деятельностью человека. Аридные климатические условия, слабый поверхностный сток, характер подстилающих пород, широкое распространение карбонатов, образующихся в результате выветривания базальтов и андезитов-базальтов, предопределили интенсивное развитие засоленных почв. На космическом снимке хорошо просматривается долина правобережья р. Аракс, где почвы не используются интенсивно и не мелиорируются. Светлый тон, скрытопятнистый рисунок фотонизображения свидетельствуют об интенсивно развитом процессе соленакопления и засоления почв. Космическое изображение хорошо передает границу распространения пустынного пояса.

Исследования показывают, что синтезированные космические снимки дают богатую информацию геоморфологического характера. Так, выделяются участки с различной степенью выраженности экзогенных процессов, в частности, эрозии. Хорошо дешифрируются аллювиально-пролювиальные голоценовые отложения, изображающиеся контурами красного цвета. К ним относятся конусы выносов рек Касак, Раздан, Веди, аллювиальные отложения Араратской равнины. На черно-белых космических снимках такие отложения достоверно не дешифрируются. Присутствие озерно-ледниковых верхнечетвертичных отложений дешифрируется по сочетанию красно-черных контуров.

По синтезированным снимкам дешифрируются аридно-денудационные формы рельефа, в частности, бедленды, распространенные в низкогорьях и предгорьях в условиях семиаридного полупустынного климата [3]. Наличие густой овражной сети, отсутствие растительного покрова отражаются на снимках в виде прямолинейного или лабиринтообразного рисунка фотонизображения светлого, почти белого тона.

Таким образом, использование синтезированных снимков для дешифрирования высотных природных поясов, почвенно-растительного покрова для территории юго-западной части Армянской ССР является эффективным даже на уровне качественно-визуальной оценки. Косми-

ческие снимки точнее передают конфигурацию контуров, их соотношение и детальность при сохранении природного рисунка. Появляется возможность идентифицировать температурный режим почвенно-растительного покрова природных зон, а также некоторые климатические особенности (например, распространение снежного покрова). Космические снимки позволяют осуществлять сельскохозяйственную оценку территорий.

Дешифрирование почвенно-растительного покрова по синтезированным космическим снимкам можно считать первоначальным основным этапом, за которым следует дальнейшее, более детальное дешифрирование по космическим снимкам, полученным в различных зонах спектра и по аэрофотоснимкам.

Институт геологических наук
АН Арм. ССР

Поступила 17.IX.1984.

Ա. Բ. ԲԱԴԴԱՍԱՐՅԱՆ, Տ. Ա. ՏՐԻՖՈՆՈՎԱ

ԲՆԱԿԱՆ ԲԱՐՁՈՒՆՔԱՅԻՆ ԳՈՏԻՆԵՐԻ ՎԵՐԾԱՆՈՒՄԸ ՀԱՄԱԴՐՎԱԾ ՏԻՆԶԵՐԱԿԱՆ ԼՈՒՍԱՆԿԱՐՆԵՐԻ ՄԻՋՈՑՈՎ

Ա Ա Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Համադրված տիեզերական լուսանկարները հնարավորություն են ընձեռում բնական բարձունքային գոտիների վերծանման համար: Վերծանման ընթացքում որպես ցուցիչներ են ընդունվել լանդշաֆտի որոշ բաղադրիչներ՝ ռելիեֆը, հողածածկույթը և բուսածածկույթը: Քանի որ հանույթը կատարվել է նոյեմբերի վերջին, ապա ցայտուն բացահայտվում է ձյունածածկույթի տակ գտնվող ենթալպյան գոտու սահմանը: Վերծանվում են լեռնանտառային, լեռնա-տափաստանային, շոր լեռնա-տափաստանային, կիսաանապատային և անապատային գոտիները: Տիեզերական լուսանկարները պարզորոշ կերպով արտացոլում են ուրվագծերի ընդհանուր տեսքը, նրանց փոխհարաբերությունները և մանրամասնությունները:

A. B. BAGHDASARIAN, T. A. TRIFONOVA

DECIPHERING OF THE NATURAL ALTITUDINAL ZONES BY MEANS OF SYNTHESIZED SPACE IMAGERY

A b s t r a c t

The synthesized space imagery afford an opportunity to decipher the natural altitudinal zones. During deciphering some landscape components have been used as indicators like relief, mantle of soil and vegetative cover. Since the surveying was carried out at the end of November the boundary of subalpine zone is clearly revealed being indicated by the snow cover. Mountain-forest, upland-steppe, dry mountain-steppe, semidesert and desert zones are deciphered. The space imagery gives a clear picture of the outline configurations, their correlations and detailedness.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андроников В. Л. Аэрокосмические методы изучения почв. М.: Колос, 1979. 279 с.
2. Виноградов Б. В. Космические методы изучения природной среды. М.: Мысль, 1976. 286 с.
3. Геология Армянской ССР. Том 1, Геоморфология. Ереван: Изд. АН АрмССР, 1962. 586 с.
4. Гришин С. Н. Некоторые результаты визуального дешифрирования растительно-почвенного покрова на многозональных аэроснимках. В сб.: Изучение и картографирование сельскохозяйственных земель дистанционными методами. Вып. 18. М.: ГИЗР, 1977, с. 97—101.
5. Космические съемки и тематическое картографирование. М.: Изд. МГУ, 1979, 232 с.
6. Кравцова В. И. Космическое картографирование. М.: Изд-во МГУ, 1977. 168 с.
7. Николаев В. А., Ивашутина Л. И., Копыл Н. В. Агроландшафтные исследования межгорных впадин с помощью материалов многозональной космической съемки. Тез. докл. Всес. симпози. «Горные геосистемы внутриконтинентальных пустынь». Алма-Ата, 1982. с. 32—34.
8. Почвы Армянской ССР. Ереван: Айастан, 1976. 383 с.

Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, XXXVIII, № 6, 24—31, 1985.

УДК: 631.6.02:631.459 + 63:551.577.21] (479.25)

Г. П. МКРТЧЯН

АТМОСФЕРНЫЕ ОСАДКИ И ЭРОЗИЯ ПОЧВ В АРМЯНСКОЙ ССР

Рассматриваются некоторые эрозионные предпосылки атмосферных осадков, а на основе вычисленных коэффициентов эрозионности дождей теплого периода года сделана попытка эрозионно-климатического районирования территории республики.

Борьба с эрозией почв является одной из важнейших народно-хозяйственных и природоохранных задач, для успешного решения которой необходимо всестороннее изучение природных закономерностей проявления эрозионных процессов, степень опасности и интенсивность которых во многом определяются климатическими условиями, в частности, атмосферными осадками, а точнее, среднегодовой суммой, характером внутригодового распределения, составом и интенсивностью выпадаемых осадков.

Территория Армянской ССР (площадь 29,8 тыс. км²) является среди закавказских союзных республик наиболее расчлененной (0,82 км/км²) и высоко расположенной (средняя высота территории над уровнем моря 1890 м), с амплитудой высот более 3,6 км, в условиях которой эрозионно-климатические факторы подвергаются высотной поясности, характеризуясь большой пестротой территориального распределения.

1. Среднегодовая сумма атмосферных осадков в пределах АрмССР колеблется от 200 до 1200 мм, составляя в среднем 615 мм, причем 38% занимаемой территории ежегодно получает менее 500 мм осадков и лишь на 1/7 часть общей площади республики выпадает более 700 мм осадков в среднем за год [2]. Среднегодовая сумма осадков с высотой закономерно возрастает, но это происходит лишь до известной высоты и с постепенным уменьшением вертикальных градиентов, которое объясняется понижением температуры и уменьшением влагосодержания в воздухе. К примеру, если в сравнительно увлажненных частях республики (Лори-Памбак, Агстев-Тавуш, Зангезур) среднегодовая сумма осадков возрастает до высоты 2500 м, с вертикальным градиентом 20—5 мм на 100 м, то в более засушливых областях республики сумма среднегодовых осадков возрастает примерно до высоты 3000 м, с вертикальным градиентом 25—5 мм.